

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-353887

(43)Date of publication of application : 16.12.2004

(51)Int.Cl.

F24F 3/14

F24F 11/02

(21)Application number : 2003-149210

(71)Applicant : DAIKIN IND LTD

(22)Date of filing : 27.05.2003

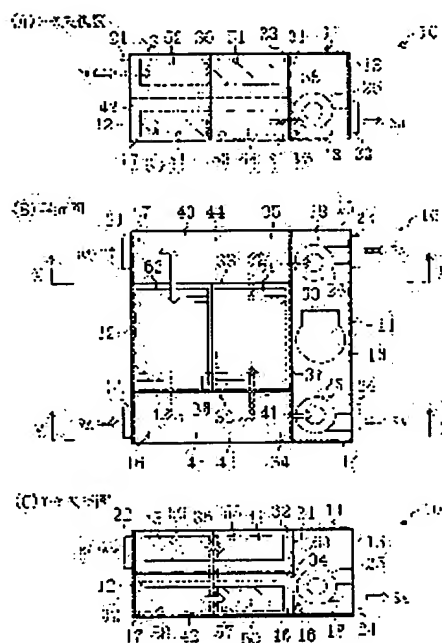
(72)Inventor : IKEGAMI SHUJI
YABU TOMOHIRO

(54) MOISTURE CONDITIONING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a moisture conditioning device for performing batch type operation, securing comfortability and saving energy by allowing the control of its moisture conditioning capability.

SOLUTION: In a refrigerant circuit of the moisture conditioning device 10, an adsorbing material is supported on the surfaces of first and second heat exchangers 61, 62. In the refrigerant circuit, the direction of circulating refrigerant can be changed over by operating a four-way selector valve. The moisture conditioning device 10 uses a change-over mechanism 50 for changing over an air distribution passage. The moisture conditioning device 10 uses the heat exchangers 61, 62 serving as evaporators for dehumidifying first air with the operation of the four-way selector valve and the change-over mechanism 50 and uses the heat exchangers 61, 62 serving as condensers for humidifying second air. In the moisture conditioning device 10, the operation of the refrigerant circuit and an change-over time interval for the air distribution passage are set depending on a moisture conditioning load. The change-over time interval is set shorter as the the moisture conditioning load is greater.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.05.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3624910

[Date of registration] 10.12.2004

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]

The 1st air and the 2nd air are incorporated and it is the humidity controller which supplies the 1st dehumidified air or the 2nd humidified air to the interior of a room,
It has the 1st and 2nd adsorption units (62) to which each has adsorption material and contacts this adsorption material to air,

The 1st actuation which dehumidifies the 1st air in the 2nd adsorption unit (61 62) at the same time it reproduces adsorption material in the 1st adsorption unit (61) and humidifies the 2nd air, While it is constituted so that the 2nd actuation which dehumidifies the 1st air in the 1st adsorption unit (61) may be repeated by turns at intervals of predetermined switching time at the same time it reproduces adsorption material in the 2nd adsorption unit (62) and humidifies the 2nd air,

The humidity controller with which a spacing setting means (74) to set up the above-mentioned switching time spacing according to the load of a humidity controller is established.

[Claim 2]

In a humidity controller according to claim 1,

A spacing setting means (74) is a humidity controller constituted so that the load of a humidity controller becomes large and the set point of switching time spacing may be made small.

[Claim 3]

In a humidity controller according to claim 1 or 2,

While two or more connection of the heat exchanger (61 62) with which adsorption material was supported by the front face is made, the 1st refrigerating cycle actuation from which the 1st heat exchanger (61) turns into a condenser, and the 2nd heat exchanger (62) turns into an evaporator, and the 2nd refrigerating cycle actuation from which the 2nd heat exchanger (62) turns into a condenser, and the 1st heat exchanger (61) turns into an evaporator are equipped with a switchable refrigerant circuit (60),

the 1st -- while the above-mentioned refrigerant circuit (60) performs 1st refrigerating cycle actuation working -- the 2nd -- the humidity controller with which the above-mentioned refrigerant circuit (60) performs 2nd refrigerating cycle actuation working, the 1st heat exchanger (61) of the above constitutes the 1st adsorption unit, and the 2nd heat exchanger (62) of the above constitutes the 2nd adsorption unit.

[Claim 4]

In a humidity controller according to claim 3,

The change-over device for switching the distribution channel of the 1st air and the 2nd air corresponding to a mutual change-over of the 1st actuation and the 2nd actuation (50),

The change-over control means which performs control action which switches an air distribution

channel according to the above-mentioned change-over device (50) beforehand before the predetermined time to which a change-over of a refrigerant circuit (60) of operation is carried out when the 2nd air is an elevated temperature from the 1st air in the upstream of a heat exchanger (61 62) (73)

Preparation ***** humidity controller.

[Claim 5]

In a humidity controller according to claim 3,

The change-over device for switching the distribution channel of the 1st air and the 2nd air corresponding to a mutual change-over of the 1st actuation and the 2nd actuation (50),

The change-over control means which performs control action which switches an air distribution channel according to the above-mentioned change-over device (50) after predetermined time after a change-over of a refrigerant circuit (60) of operation is performed when the 1st air is an elevated temperature from the 2nd air in the upstream of a heat exchanger (61 62) (73)

Preparation ***** humidity controller.

[Claim 6]

In a humidity controller according to claim 3,

The compressor (63) formed in the refrigerant circuit (60) is constituted by the capacity adjustable,

The humidity controller with which the capacity control means (71) to which the capacity of the above-mentioned compressor (63) is changed the same period as the period of a change-over of the above-mentioned refrigerant circuit (60) of operation is established.

[Claim 7]

In a humidity controller according to claim 3,

The expansion device of a refrigerant prepared in a refrigerant circuit (60) is constituted by the opening adjustable expansion valve (65),

The humidity controller with which the opening control means (72) to which the opening of the above-mentioned expansion valve (65) is changed the same period as the period of a change-over of the above-mentioned refrigerant circuit (60) of operation is established.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]

This invention is a humidity controller which performs humidity control of air, and relates to what performs the so-called operation actuation of a batch type.

[0002]

[Description of the Prior Art]

Conventionally, the humidity controller which performs humidity control of air using adsorption material and a refrigerating cycle is known as indicated by the patent reference 1. This humidity

controller is constituted so that the so-called operation actuation of a batch type may be performed.

[0003]

The above-mentioned humidity controller is equipped with two adsorption units. Each adsorption unit is constituted by the mesh container with which it filled up with adsorption material, and the refrigerant pipe which penetrates this mesh container. The refrigerant pipe of each adsorption unit is connected to the refrigerant circuit which performs a refrigerating cycle. Moreover, the damper for switching the air sent to each adsorption unit to the above-mentioned humidity controller is formed.

[0004]

During operation of the above-mentioned humidity controller, the compressor of a refrigerant circuit is operated and the refrigerating cycle from which one side of two adsorption units serves as an evaporator, and another side serves as a condenser is performed. Moreover, in a refrigerant circuit, by operating a four-way switching valve, the circulation direction of a refrigerant switches, and each adsorption unit functions as an evaporator by turns, or functions as a condenser.

[0005]

By humidification operation of the above-mentioned humidity controller, air supply are humidified with the moisture which led to the adsorption unit which serves as a condenser in the air supply which flow towards the interior of a room from outdoor, and was desorbed from adsorption material. In that case, the exhaust air which flows towards outdoor from the interior of a room is led to the adsorption unit used as an evaporator, and the moisture under exhaust air is collected to adsorption material. On the other hand, the air supply which flow towards the interior of a room from outdoor are led to the adsorption unit used as an evaporator, and the moisture under air supply is made to stick to adsorption material in dehumidification operation of a humidity controller. The moisture which led to the adsorption unit which serves as a condenser in the exhaust air which flows towards outdoor from the interior of a room, and was desorbed from adsorption material is discharged to outdoor with exhaust air in that case.

[0006]

In addition, as what has the same function as the above-mentioned adsorption unit, a heat exchange member which is indicated by the patent reference 2, for example is also known. A tabular fin is prepared in the perimeter of a copper tube, and adsorption material is supported with this heat exchange member by the front face of this copper tube and fin. And this heat exchange member is constituted within copper so that flowing fluid may perform heating and cooling of adsorption material.

[0007]

Moreover, as a humidity controller which performs operation actuation of a batch type, what was indicated by the patent reference 3, for example is known. This humidity controller is equipped with two adsorption components in which many air ducts were formed. And when dehumidifying the 1st air with the 1st adsorption component, the 2nd air heated with the condenser of heat pump is sent to the 2nd adsorption component, and adsorption material is reproduced. On the contrary, when dehumidifying the 1st air with the 2nd adsorption component, the 2nd heated air is sent to the 1st adsorption component, and adsorption material is reproduced. This humidity controller supplies the 1st air which repeated two above-mentioned actuation by turns, and dehumidified it, or the 2nd humidified air to the interior of a room.

[0008]

[Patent reference 1]

JP,8-189667,A

[Patent reference 2]

JP,7-265649,A

[Patent reference 3]

JP,2003-28458,A

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

However, in the above-mentioned conventional humidity controller, it was not taken into consideration at all about accommodation of gas conditioning capacity. For this reason, the excess and deficiency of the gas conditioning capacity of a humidity controller arose to the indoor latent heat load, it becomes impossible to fully have secured the indoor amenity, and there was a possibility that energy saving in a humidity controller might become inadequate.

[0010]

This invention is made in view of this point, the place made into the purpose enables accommodation of the gas conditioning capacity in the humidity controller which performs the so-called operation actuation of a batch type, and it is shown in attaining reservation of the amenity, and energy saving of a humidity controller.

[0011]

[Means for Solving the Problem]

Invention of claim 1 is aimed at the humidity controller which supplies the 1st air which incorporated and dehumidified the 1st air and the 2nd air, or the 2nd humidified air to the interior of a room. And it has the 1st and 2nd adsorption units (62) to which each has adsorption material and contacts this adsorption material to air. The 1st actuation which dehumidifies the 1st air in the 2nd adsorption unit (61 62) at the same time it reproduces adsorption material in the 1st adsorption unit (61) and humidifies the 2nd air, While it is constituted so that the 2nd actuation which dehumidifies the 1st air in the 1st adsorption unit (61) may be repeated by turns at intervals of predetermined switching time at the same time it reproduces adsorption material in the 2nd adsorption unit (62) and humidifies the 2nd air A spacing setting means (74) to set up the above-mentioned switching time spacing according to the load of a humidity controller is established.

[0012]

In a humidity controller according to claim 1, invention of claim 2 is constituted so that the load of a humidity controller becomes large and a spacing setting means (74) may make the set point of switching time spacing small.

[0013]

While two or more connection of the heat exchanger (61 62) with which adsorption material was supported by the front face is made in a humidity controller according to claim 1 or 2, invention of claim 3 The 1st refrigerating cycle actuation from which the 1st heat exchanger (61) turns into a condenser, and the 2nd heat exchanger (62) turns into an evaporator, The 2nd refrigerating cycle actuation from which the 2nd heat exchanger (62) turns into a condenser, and the 1st heat exchanger (61) turns into an evaporator is equipped with a switchable refrigerant circuit (60). While the above-mentioned refrigerant circuit (60) performs 1st refrigerating cycle actuation during the 1st actuation, during the 2nd actuation, the above-mentioned refrigerant circuit (60) performs 2nd refrigerating cycle actuation. The 1st heat exchanger (61) of the above constitutes the 1st adsorption unit, and the 2nd heat exchanger (62) of the above constitutes the 2nd adsorption unit.

[0014]

A change-over device for invention of claim 4 to switch the distribution channel of the 1st air and the 2nd air in a humidity controller according to claim 3 corresponding to a mutual change-over of the 1st actuation and the 2nd actuation (50), It has the change-over control means (73) which performs control action which switches an air distribution channel according to the above-mentioned change-over device (50) beforehand before the predetermined time to which a change-over of a refrigerant circuit (60) of operation is carried out when the 2nd air is an elevated temperature from the 1st air in the upstream of a heat exchanger (61 62).

[0015]

A change-over device for invention of claim 5 to switch the distribution channel of the 1st air and the 2nd air in a humidity controller according to claim 3 corresponding to a mutual change-over of the 1st actuation and the 2nd actuation (50), It has the change-over control means (73) which performs control action which switches an air distribution channel according to the above-mentioned change-over device (50) after predetermined time after a change-over of a refrigerant circuit (60) of operation is performed when the 1st air is an elevated temperature

from the 2nd air in the upstream of a heat exchanger (61 62).

[0016]

The capacity control means (71) to which the compressor (63) formed in the refrigerant circuit (60) is constituted by the capacity adjustable, and, as for invention of claim 6, changes the capacity of the above-mentioned compressor (63) in a humidity controller according to claim 3 the same period as the period of a change-over of the above-mentioned refrigerant circuit (60) of operation is established.

[0017]

Invention of claim 7 is constituted by the expansion valve (65) opening adjustable in the expansion device of a refrigerant prepared in a refrigerant circuit (60) in the humidity controller according to claim 3, and the opening control means (72) to which the opening of the above-mentioned expansion valve (65) is changed the same period as the period of a change-over of the above-mentioned refrigerant circuit (60) of operation is established.

[0018]

– Operation –

In invention of claim 1, the 1st actuation and the 2nd actuation switch mutually and are performed. A mutual change-over of this 1st actuation and the 2nd actuation is periodically performed at intervals of predetermined switching time. In the humidity controller (10) of this invention, during the 1st actuation, the 2nd air is sent to the 1st adsorption unit (61), and the 1st air is sent to the 2nd adsorption unit (62). And in the 1st adsorption unit (61), playback of adsorption material is performed and the 2nd air is humidified by the moisture desorbed from adsorption material. Moreover, in the 2nd adsorption unit (62), adsorption material is adsorbed in the moisture in the 1st air, and the 1st air is dehumidified. On the other hand, during the 2nd actuation, the 1st air is sent to the 1st adsorption unit (61), and the 2nd air is sent to the 2nd adsorption unit (62). And in the 1st adsorption unit (61), adsorption material is adsorbed in the moisture in the 1st air, and the 1st air is dehumidified. Moreover, in the 2nd adsorption unit (62), playback of adsorption material is performed and the 2nd air is humidified by the moisture desorbed from adsorption material.

[0019]

In this invention, a humidity controller (10) supplies the 1st dehumidified air or the 2nd humidified air to the interior of a room. That is, this humidity controller (10) may supply only the 1st dehumidified air to the interior of a room, and may supply only the 2nd humidified air to the interior of a room. Moreover, this humidity controller (10) may have operation which supplies the 1st dehumidified air to the interior of a room, and switchable operation which supplies the 2nd humidified air to the interior of a room.

[0020]

Furthermore, in this invention, a spacing setting means (74) is formed in a humidity controller (10). A spacing setting means (74) sets up switching time spacing according to the load of a humidity controller. In a humidity controller (10), the 1st actuation and the 2nd actuation are mutually switched at intervals of the switching time set up by the spacing setting means (74). When a spacing setting means (74) adjusts switching time spacing, the gas conditioning capacity acquired with a humidity controller (10) is adjusted according to the load. That is, if switching time spacing by which the 1st actuation and the 2nd actuation are switched mutually is changed, in connection with it, the amount of dehumidification from the 1st air and the amount of humidification to the 2nd air will change, and the gas conditioning capacity of a humidity controller (10) will change.

[0021]

In the time when the load of a humidity controller (10) is larger, in invention of claim 2, a spacing setting means (74) sets up switching time spacing short. Here, in the above-mentioned humidity controller (10) which switches the 1st actuation and the 2nd actuation by turns, and performs them, it concentrates comparatively in a short time, and the adsorption and desorption of the moisture to the adsorption material of an adsorption unit are performed, after two actuation switches. For example, the most is desorbed from adsorption material from the moisture desorbed from the adsorption material of the 1st adsorption unit (61) during the 1st actuation in

the inside of the short time after initiation of the 1st actuation. Moreover, the moisture in the 1st air with which the 2nd adsorption unit (62) is adsorbed during the 1st actuation is adsorbed by adsorption material in the most in the inside of the short time after initiation of the 1st actuation.

[0022]

For this reason, if switching time spacing is set up for a long time and the duration of the 1st actuation or the 2nd actuation is extended, the time amount to which the adsorption and desorption of the moisture to adsorption material are hardly carried out in connection with it will become long, and the gas conditioning capacity of a humidity controller (10) will decline. On the contrary, if switching time spacing is set up short and the duration of the 1st actuation or the 2nd actuation is shortened, the frequency where the adsorption and desorption of the moisture to adsorption material are intensively performed in connection with it will increase, and the gas conditioning capacity of a humidity controller (10) will increase.

[0023]

Then, the gas conditioning capacity of a humidity controller (10) is made to fluctuate in this invention, corresponding to the change in the load of a humidity controller (10), when a spacing setting means (74) sets up switching time spacing as mentioned above.

[0024]

In invention of claim 3, two refrigerating cycle actuation is performed in a refrigerant circuit (60) repeatedly by turns. Moreover, a change-over device (50) switches the distribution channel of the 1st air or the 2nd air corresponding to a change-over of a refrigerant circuit (60) of operation.

[0025]

In the refrigerant circuit (60) of this invention, during the 1st refrigerating cycle actuation, the 2nd air is sent to the 1st heat exchanger (61) used as a condenser, and the 1st air is sent to the 2nd heat exchanger (62) used as an evaporator. And in the 1st heat exchanger (61), it is heated with a refrigerant, adsorption material is reproduced, and the moisture desorbed from adsorption material is given to the 2nd air. Moreover, in the 2nd heat exchanger (62), a refrigerant carries out endoergic [of the heat of adsorption which adsorption material is adsorbed and the moisture in the 1st air produces in that case]. On the other hand, during the 2nd refrigerating cycle actuation, the 1st air is sent to the 1st heat exchanger (61) used as an evaporator, and the 2nd air is sent to the 2nd heat exchanger (62) used as a condenser. And in the 1st heat exchanger (61), a refrigerant carries out endoergic [of the heat of adsorption which adsorption material is adsorbed and the moisture in the 1st air produces in that case]. Moreover, in the 2nd heat exchanger (62), it is heated with a refrigerant, adsorption material is reproduced, and the moisture desorbed from adsorption material is given to the 2nd air.

[0026]

The change-over control means (73) of a humidity controller (10) makes the air distribution channel by the change-over device (50) switch in invention of claim 4, before a change-over of a refrigerant circuit (60) of operation is performed. Before the control action of such a change-over control means (73) passes a heat exchanger (61 62), when the 2nd air is an elevated temperature, it is performed rather than the 1st air.

[0027]

Here, it is assumed that it is in the condition that the 2nd air is sent to the 1st heat exchanger (61) used as a condenser, and the 1st air is sent to the 2nd heat exchanger (62) used as an evaporator. In this condition, by invention of claim 4, an air distribution channel is switched and it will be in the condition that the 1st air is sent to the 1st heat exchanger (61), and the 2nd air is sent to the 2nd heat exchanger (62), and if predetermined time passes after that, refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60) will switch.

[0028]

For this reason, to the 1st heat exchanger (61) which switches from a condenser to an evaporator, the 1st low-temperature air is supplied rather than the 2nd air till then. And the adsorption material prepared in the 1st heat exchanger (61) is beforehand cooled by the 1st air, before the 1st heat exchanger (61) switches to an evaporator. On the other hand, to the 2nd

heat exchanger (62) which switches from an evaporator to a condenser, the 2nd hot air is supplied rather than the 1st air till then. And the adsorption material prepared in the 2nd heat exchanger (62) is beforehand heated with the 2nd air, before the 2nd heat exchanger (62) switches to a condenser.

[0029]

The change-over control means (73) of a humidity controller (10) makes the air distribution channel by the change-over device (50) switch in invention of claim 5, after a change-over of a refrigerant circuit (60) of operation is performed. Before the control action of such a change-over control means (73) passes a heat exchanger (61 62), when the 1st air is an elevated temperature, it is performed rather than the 2nd air.

[0030]

Here, it is assumed that it is in the condition that the 2nd air is sent to the 1st heat exchanger (61) used as a condenser, and the 1st air is sent to the 2nd heat exchanger (62) used as an evaporator. In this condition, by invention of claim 5, refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60) switches, with the distribution channel of air maintained, and if predetermined time passes, the distribution channel of air will switch.

[0031]

For this reason, to the 1st heat exchanger (61) which switched from the condenser to the evaporator, the 2nd low-temperature air continues being supplied [predetermined time] rather than the 1st air. And it is cooled by both the refrigerant of a refrigerant circuit (60), and the 2nd air, and the adsorption material prepared in the 1st heat exchanger (61) contacts the 1st air after that. On the other hand, to the 2nd heat exchanger (62) which switched from the evaporator to the condenser, the 1st hot air continues being supplied [predetermined time] rather than the 2nd air. And the adsorption material prepared in the 2nd heat exchanger (62) is heated by both the refrigerant of a refrigerant circuit (60), and the 1st air, and contacts the 2nd air after that.

[0032]

In invention of claim 6, the compressor (63) of a refrigerant circuit (60) serves as the capacity adjustable. The displacement control of a compressor (63) is performed by the capacity control means (71). This capacity control means (71) makes the capacity of a compressor (63) fluctuate periodically. The period of capacity change of the compressor (63) by this capacity control means (71) is the same as the period from which refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60) switches. That is, the capacity of a compressor (63) is regularly adjusted corresponding to a switch of the refrigerating cycle actuation in a refrigerant circuit (60).

[0033]

In invention of this claim 6, the following two are mentioned as an example of a configuration of a concrete capacity control means (71).

[0034]

The example of the 1st configuration of the capacity control means (71) of claim 6 performs control action which will increase the capacity of the above-mentioned compressor (63) if the capacity of a compressor (63) is reduced temporarily beforehand and a change-over of the above-mentioned refrigerant circuit (60) of operation is performed before a change-over of a refrigerant circuit (60) of operation for every change-over of the above-mentioned refrigerant circuit (60) of operation.

[0035]

In this example of the 1st configuration, whenever refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60) switches, a capacity control means (71) performs predetermined control action. In this control action, a capacity control means (71) reduces the capacity of a compressor (63) in advance on the occasion of a change-over of a refrigerant circuit (60) of operation. That is, refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60) is switched after the capacity of a compressor (63) has become small temporarily. And if refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60) switches, a capacity control means (71) will increase the capacity of the once reduced compressor (63).

[0036]

As mentioned above, during operation of a humidity controller (10), moisture is desorbed from the adsorption material of the heat exchanger (61 62) from which the adsorption material of the heat exchanger (61 62) used as an evaporator is adsorbed, and the moisture in air serves as a condenser at it. Even if it continues heating the adsorption material of the heat exchanger (61 62) from which adsorption material stops adsorbing moisture so much, and serves as a condenser even if it continues cooling the adsorption material of the heat exchanger (61 62) used as an evaporator, moisture stops and desorbing from adsorption material so much, if it becomes just before refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60) switches. That is, even if it continues operating a compressor (63) with large capacity to just before refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60) switches, effectiveness of increasing the amount of dehumidification from the 1st air and the amount of humidification to the 2nd air cannot be desired so much.

[0037]

Then, in the example of the 1st configuration of the capacity control means (71) of claim 6, a change-over of a refrigerant circuit (60) of operation is a front a few, and when increase of the amount of dehumidification or the amount of humidification cannot already be expected, a capacity control means (71) makes capacity of a compressor (63) small, and reduces power required for operation of a compressor (63) etc. Moreover, if the capacity of a compressor (63) becomes small before a change-over of a refrigerant circuit (60) of operation, the heating capacity and refrigeration capacity of the part to adsorption material will decrease. For this reason, time amount after refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60) switches until adsorption material fully reaches in moisture the temperature in which adsorption and desorption are possible can be shortened, and the gas conditioning capacity of a humidity controller (10) can be raised.

[0038]

The example of the 2nd configuration of the capacity control means (71) of claim 6 performs control action to which the capacity of the above-mentioned compressor (63) will be reduced if capacity of a compressor (63) is temporarily made larger than the reference capacity corresponding to the load of a humidity controller immediately after a change-over of a refrigerant circuit (60) of operation and predetermined time passes since a change-over of the above-mentioned refrigerant circuit (60) of operation for every change-over of the above-mentioned refrigerant circuit (60) of operation.

[0039]

In this example of the 2nd configuration, whenever refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60) switches, a capacity control means (71) performs predetermined control action. In this control action, a capacity control means (71) will increase the capacity of a compressor (63) temporarily from immediately after [that], if refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60) switches. A capacity control means (71) makes capacity of a compressor (63) larger than the reference capacity corresponding to the load of a humidity controller (10) in that case. And if predetermined time passes since the time of refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60) switching, the capacity of the once increased compressor (63) will be reduced.

[0040]

That is, in the example of the 2nd configuration of the capacity control means (71) of claim 6, immediately after refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60) switches, in the condition where he wants to perform heating and cooling of adsorption material quickly, the capacity control means (71) is increasing the capacity of a compressor (63) temporarily. For this reason, by the heat exchanger (61 62) which switched to the condenser, the temperature of adsorption material is raised still more quickly, the amount of humidification to air can be secured, by the heat exchanger (61 62) which switched to the evaporator, the temperature of adsorption material can be reduced still more quickly and the amount of dehumidification from air can be secured.

[0041]

In invention of claim 7, an opening adjustable expansion valve (65) is prepared in a refrigerant circuit (60) as an expansion device of a refrigerant. Opening control of an expansion valve (65) is

performed by the opening control means (72). This opening control means (72) makes the opening of an expansion valve (65) fluctuate periodically. The period of opening change of the expansion valve (65) by this opening control means (72) is the same as the period from which refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60) switches. That is, the opening of an expansion valve (65) is regularly adjusted corresponding to a switch of the refrigerating cycle actuation in a refrigerant circuit (60).

[0042]

In invention of this claim 7, the following two are mentioned as an example of a configuration of a concrete opening control means (72).

[0043]

The example of the 1st configuration of the opening control means (72) of claim 7 performs control action to which the opening of the above-mentioned expansion valve (65) will be reduced if the opening of an expansion valve (65) is increased temporarily beforehand and a change-over of the above-mentioned refrigerant circuit (60) of operation is performed before a change-over of a refrigerant circuit (60) of operation for every change-over of the above-mentioned refrigerant circuit (60) of operation.

[0044]

In this example of the 1st configuration, whenever refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60) switches, an opening control means (72) performs predetermined control action. In this control action, an opening control means (72) increases the opening of an expansion valve (65) in advance on the occasion of a change-over of a refrigerant circuit (60) of operation. That is, refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60) is switched after the opening of an expansion valve (65) has become large temporarily. And if refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60) switches, an opening control means (72) will reduce the opening of the once increased expansion valve (65).

[0045]

As mentioned above, the front is in the condition of a change-over of a refrigerant circuit (60) of operation that increase of the amount of dehumidification or the amount of humidification cannot already be expected, for a while. So, in the example of the 1st configuration of the opening control means (72) of claim 7, if it will be in such a condition, an opening control means (72) will increase the opening of an expansion valve (65). If the opening of an expansion valve (65) increases, the height pressure deficit in a refrigerating cycle will contract, and the input to the compressor (63) which compresses a refrigerant will decrease. Moreover, if the opening of an expansion valve (65) becomes large before a change-over of a refrigerant circuit (60) of operation, the heating capacity and refrigeration capacity of the part to adsorption material will decrease. For this reason, time amount after refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60) switches until adsorption material fully reaches in moisture the temperature in which adsorption and desorption are possible can be shortened, and the gas conditioning capacity of a humidity controller (10) can be raised.

[0046]

The example of the 2nd configuration of the opening control means (72) of claim 7 performs control action which will increase the opening of the above-mentioned expansion valve (65) if opening of an expansion valve (65) is temporarily made smaller than the criteria opening corresponding to the operational status of this refrigerant circuit (60) immediately after a change-over of a refrigerant circuit (60) of operation and predetermined time passes since a change-over of the above-mentioned refrigerant circuit (60) of operation for every change-over of the above-mentioned refrigerant circuit (60) of operation.

[0047]

In this example of the 2nd configuration, whenever refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60) switches, an opening control means (72) performs predetermined control action. In this control action, an opening control means (72) will reduce the opening of an expansion valve (65) temporarily from immediately after [that], if refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60) switches. An opening control means (72) makes opening of an expansion valve (65) smaller than the criteria opening corresponding to the operational status of a refrigerant circuit

(60) in that case. And an opening control means (72) will expand the opening of the once reduced expansion valve (65), if predetermined time passes since the time of refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60) switching.

[0048]

That is, in the example of the 2nd configuration of the opening control means (72) of claim 7, immediately after refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60) switches, in the condition where he wants to perform heating and cooling of adsorption material quickly, an opening control means (72) reduces the opening of an expansion valve (65) temporarily. If the opening of an expansion valve (65) becomes small, the height pressure deficit in a refrigerating cycle will be expanded, the condensation temperature of a refrigerant will rise, and evaporation temperature will fall. For this reason, by the heat exchanger (61 62) which switched to the condenser, the temperature of adsorption material is raised still more quickly, the amount of humidification to air can be secured, by the heat exchanger (61 62) which switched to the evaporator, the temperature of adsorption material can be reduced still more quickly and the amount of dehumidification from air can be secured.

[0049]

[The gestalt 1 of implementation of invention]

Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained to a detail based on a drawing.

[0050]

As shown in drawing 1, the humidity controller (10) of this operation gestalt performs dehumidification and humidification of indoor air, and is equipped with box-like casing (11). In addition, in drawing 1 (B), the bottom is a transverse-plane side of casing (11), and the bottom is a tooth-back side of casing (11). Moreover, each of "right" in the following explanation and "left" means the thing in the drawing to refer to.

[0051]

The refrigerant circuit (60) etc. is contained in the above-mentioned casing (11). This refrigerant circuit (60) is a closed circuit in which the 1st heat exchanger (61), the 2nd heat exchanger (62), the compressor (63), the four-way switching valve (64), and the electric expansion valve (65) were prepared, and it fills up with the refrigerant. In a refrigerant circuit (60), the refrigerating cycle of a steamy compression equation is performed by circulating the refrigerant with which it filled up. In addition, about the detail of a refrigerant circuit (60), it mentions later.

[0052]

As for the above-mentioned casing (11), plane view is formed in general in the flat core box by the shape of a square. An outdoor air suction port (21) is formed in the tooth-back plate (15) approach at the left lateral plate (12) of the above-mentioned casing (11), and indoor air inlet port (22) is formed in the front-board (14) approach. On the other hand, an exhaust air outlet (23) is formed in the tooth-back plate (15) approach at the right lateral plate (13) of casing (11), and the air-supply outlet (24) is formed in the front-board (14) approach.

[0053]

Inside the above-mentioned casing (11), the 1st dashboard (31) is set up by right lateral plate (13) approach rather than the core of a longitudinal direction. The building envelope (16) of casing (11) is divided into right and left by this 1st dashboard (31). And the left-hand side of the 1st dashboard (31) serves as the 1st space (17), and the right-hand side of the 1st dashboard (31) serves as the 2nd space (18).

[0054]

The compressor (63) of a refrigerant circuit (60) is arranged in the 2nd space (18) of the above-mentioned casing (11). Moreover, although not illustrated to drawing 1, the electric expansion valve (65) and four-way switching valve (64) of a refrigerant circuit (60) are arranged in the 2nd space (18). Furthermore, the ventilating fan (26) and the air-supply fan (25) are contained by the 2nd space (18). The above-mentioned ventilating fan (26) is connected to the exhaust air outlet (23). The above-mentioned air-supply fan (25) is connected to the air-supply outlet (24).

[0055]

The 2nd dashboard (32), the 3rd dashboard (33), and the 6th dashboard (36) are formed in the 1st space (17) of the above-mentioned casing (11). The 2nd dashboard (32) is set up by front-

board (14) approach, and the 3rd dashboard (33) is set up by tooth-back plate (15) approach. And the 1st space (17) is divided into three space toward the tooth-back side by the 2nd dashboard (32) and the 3rd dashboard (33) from the transverse-plane side. The 6th dashboard (36) is formed in the space inserted into the 2nd dashboard (32) and the 3rd dashboard (33). This 6th dashboard (36) is set up in the center of the right-and-left cross direction of the 1st space (17).

[0056]

The space inserted into the 2nd dashboard (32) and the 3rd dashboard (33) is divided into right and left by the 6th dashboard (36). Among these, right-hand side space constitutes the 1st heat exchange room (41), and the 1st heat exchanger (61) is arranged to the interior. On the other hand, left-hand side space constitutes the 2nd heat exchange room (42), and the 2nd heat exchanger (62) is arranged to the interior.

[0057]

Each heat exchanger (61 62) is formed in plate-like [heavy-gage] as a whole. And the 1st heat exchanger (61) is installed so that the 1st heat exchange room (41) may be crossed horizontally. Moreover, the 2nd heat exchanger (62) is installed so that the 2nd heat exchange room (42) may be crossed horizontally. In addition, about the detail of the 1st and 2nd heat exchanger (61 62), it mentions later.

[0058]

The 5th dashboard (35) is formed in the space inserted into the 3rd dashboard (33) and the tooth-back plate (15) of casing (11) among the 1st space (17) of the above. The 5th dashboard (35) is formed so that the center section of the height direction of this space may be crossed, and its space of this is in a batch up and down (see drawing 1 (A)). And the space of the 5th dashboard (35) top constitutes the 1st inflow way (43), and the space of the bottom constitutes the 1st outflow way (44). Moreover, the 1st inflow way (43) is open for free passage to an outdoor air suction port (21), and is opening the 1st outflow way (44) for free passage to the exhaust air outlet (23) through a ventilating fan (26).

[0059]

On the other hand, the 4th dashboard (34) is formed in the space inserted into the 2nd dashboard (32) and the front board (14) of casing (11) among the 1st space (17) of the above. The 4th dashboard (34) is formed so that the center section of the height direction of this space may be crossed, and its space of this is in a batch up and down (see drawing 1 (C)). And the space of the 4th dashboard (34) top constitutes the 2nd inflow way (45), and the space of the bottom constitutes the 2nd outflow way (46). Moreover, the 2nd inflow way (45) is open for free passage to indoor air inlet port (22), and is opening the 2nd outflow way (46) for free passage to the air-supply outlet (24) through an air-supply fan (25).

[0060]

Four openings (51, 52, 53, 54) are formed in the 3rd dashboard (33) of the above (see drawing 1 (A)). The 1st opening (51) formed in the upper right portion of the 3rd dashboard (33) is making the 1st heat exchanger (61) bottom in the 1st heat exchange room (41) open for free passage with the 1st inflow way (43). The 2nd opening (52) formed in the upper left section of the 3rd dashboard (33) is making the 2nd heat exchanger (62) bottom in the 2nd heat exchange room (42) open for free passage with the 1st inflow way (43). The 3rd opening (53) formed in the lower right section of the 3rd dashboard (33) is making the 1st heat exchanger (61) bottom in the 1st heat exchange room (41) open for free passage with the 1st outflow way (44). The 4th opening (54) formed in the left lower quadrant of the 3rd dashboard (33) is making the 2nd heat exchanger (62) bottom in the 2nd heat exchange room (42) open for free passage with the 1st outflow way (44).

[0061]

Four openings (55, 56, 57, 58) are formed in the 2nd dashboard (32) (see drawing 1 (C)). The 5th opening (55) formed in the upper right portion of the 2nd dashboard (32) is making the 1st heat exchanger (61) bottom in the 1st heat exchange room (41) open for free passage with the 2nd inflow way (45). The 6th opening (56) formed in the upper left section of the 2nd dashboard (32) is making the 2nd heat exchanger (62) bottom in the 2nd heat exchange room (42) open for free

passage with the 2nd inflow way (45). The 7th opening (57) formed in the lower right section of the 2nd dashboard (32) is making the 1st heat exchanger (61) bottom in the 1st heat exchange room (41) open for free passage with the 2nd outflow way (46). The 8th opening (58) formed in the left lower quadrant of the 2nd dashboard (32) is making the 2nd heat exchanger (62) bottom in the 2nd heat exchange room (42) open for free passage with the 2nd outflow way (46).

[0062]

Each opening (51, 52, 53, 54) of the 3rd dashboard (33) of the above and each opening (55, 56, 57, 58) of the 2nd dashboard (32) are equipped with the damper which each can open and close freely. Each of these openings (51, --, 55, --) switch to an opening condition and a closing condition by opening and closing a damper. And the damper formed in each opening (51, --, 55, --) constitutes the change-over device (50) which switches the distribution channel of the 1st air within casing (11), and the 2nd air.

[0063]

The above-mentioned refrigerant circuit (60) is explained referring to drawing 2.

[0064]

The discharge side is connected to the 1st port of a four-way switching valve (64), and, as for the above-mentioned compressor (63), the inlet side is connected to the 2nd port of a four-way switching valve (64). The end of the 1st heat exchanger (61) is connected to the 3rd port of a four-way switching valve (64). The other end of the 1st heat exchanger (61) is connected to the end of the 2nd heat exchanger (62) through the electric expansion valve (65). The other end of the 2nd heat exchanger (62) is connected to the 4th port of a four-way switching valve (64).

[0065]

The above-mentioned compressor (63) is constituted by all the so-called closed mold. Although not illustrated, power is supplied to the motor of this compressor (63) through the inverter. If the output frequency of this inverter is changed, the rotational speed of the above-mentioned motor will change and the displacement volume of a compressor (63) will change in connection with it. That is, as for the above-mentioned compressor (63), the capacity is constituted by adjustable.

[0066]

Each of 1st and 2nd heat exchangers (61 62) of the above are constituted by fin [the so-called cross fin type of] - and - tube heat exchanger equipped with a heat exchanger tube and many fins. moreover -- the outside surface of the 1st and 2nd heat exchangers (61 62) -- the -- the whole surface is covered in general, for example, adsorption material, such as a zeolite, is supported. And the 1st heat exchanger (61) constitutes the 1st adsorption unit, and the 2nd heat exchanger (62) constitutes the 2nd adsorption unit.

[0067]

The above-mentioned four-way switching valve (64) is constituted free [a switch in the condition (condition shown in drawing 2 (A)) that the 1st port and 3rd port are open for free passage, and the 2nd port and 4th port are open for free passage, and the condition (condition shown in drawing 2 (B)) that the 1st port and 4th port are open for free passage, and the 2nd port and 3rd port are open for free passage]. And by switching this four-way switching valve (64), the refrigerant circuit (60) is constituted so that the 1st refrigerating cycle actuation as which the 1st heat exchanger (61) functions as a condenser, and the 2nd heat exchanger (62) functions as an evaporator, and the 2nd refrigerating cycle actuation as which the 1st heat exchanger (61) functions as an evaporator, and the 2nd heat exchanger (62) functions as a condenser may be switched and may be performed.

[0068]

The controller (70) is formed in the above-mentioned humidity controller (10). As shown in drawing 3, a capacity control section (71), an opening control section (72), a change-over control section (73), and the spacing setting section (74) are prepared in the controller (70).

[0069]

The above-mentioned capacity control section (71) is constituted so that the displacement control of a compressor (63) may be performed. Concretely, this capacity control section (71) adjusts the capacity of a compressor (63) by adjusting the output frequency of an inverter. This capacity control section (71) adjusts the capacity of a compressor (63) according to the

operational status of a humidity controller (10).

[0070]

The above-mentioned opening control section (72) is constituted so that opening control of an electric expansion valve (65) may be performed. This opening control section (72) adjusts the opening of an electric expansion valve (65) according to the operational status of a refrigerant circuit (60).

[0071]

The above-mentioned change-over control section (73) is constituted so that a distribution channel change-over of a change-over of operation and the 1st air of a refrigerant circuit (60), and the 2nd air may be performed to coincidence. Concretely, a change-over control section (73) performs actuation of a four-way switching valve (64), and actuation of the damper of each opening (51, --, 55, --) which constitutes a change-over device (50). Moreover, a change-over control section (73) performs periodically actuation of a four-way switching valve (64) and a change-over device (50) at intervals of predetermined switching time.

[0072]

The above-mentioned spacing setting section (74) is constituted so that the above-mentioned switching time spacing may be set up. That is, the time interval to which a change-over control section (73) operates a four-way switching valve (64) and a change-over device (50) is set up by the spacing setting section (74). Moreover, the spacing setting section (74) constitutes a spacing setting means to perform a setup of switching time spacing according to the load of a humidity controller (10).

[0073]

- Gas conditioning actuation of a humidity controller -

Gas conditioning actuation of the above-mentioned humidity controller (10) is explained. In this humidity controller (10), the switch of ventilation dehumidification operation, ventilation humidification operation, circulation dehumidification operation, and circulation humidification operation is attained. Moreover, it sets to the above-mentioned humidity controller (10), and the 1st actuation and the 2nd actuation are repeated by turns at intervals of predetermined switching time during each above-mentioned operation.

[0074]

<<ventilation dehumidification operation>>

With a humidity controller (10), an air-supply fan (25) and a ventilating fan (26) are operated at the time of ventilation dehumidification operation. And while a humidity controller (10) incorporates outdoor air (OA) as the 1st air and supplies it indoors, it incorporates indoor air (RA) as the 2nd air, and discharges it to outdoor.

[0075]

First, the 1st actuation at the time of ventilation dehumidification operation is explained, referring to drawing 2 and drawing 4. In this 1st actuation, playback of adsorption material is performed in the 1st heat exchanger (61), and dehumidification of the outdoor air (OA) which is the 1st air is performed in the 2nd heat exchanger (62).

[0076]

A four-way switching valve (64) is switched to the condition which shows at drawing 2 (A) in a refrigerant circuit (60) at the time of the 1st actuation. If a compressor (63) is operated in this condition, a refrigerant will circulate in a refrigerant circuit (60) and the 1st refrigerating cycle actuation in which the 1st heat exchanger (61) turns into a condenser, and the 2nd heat exchanger (62) turns into an evaporator will be performed.

[0077]

Concretely, by the 1st heat exchanger (61), the refrigerant breathed out from the compressor (63) radiates heat, is condensed, is sent to an electric expansion valve (65) after that, and is decompressed. In the 2nd heat exchanger (62), endoergic [of the decompressed refrigerant] is carried out, it evaporates, and is inhaled and compressed after that to a compressor (63). And the compressed refrigerant is again breathed out from a compressor (63).

[0078]

Moreover, the damper of each opening (51, --, 55, --) which constitutes a change-over device

(50) at the time of the 1st actuation is set as the 1st circulation condition at the time of ventilation dehumidification operation. Thereby, the 2nd opening (52), the 3rd opening (53), the 5th opening (55), and the 8th opening (58) will be in an opening condition, and the 1st opening (51), the 4th opening (54), the 6th opening (56), and the 7th opening (57) will be in a closing condition. And as shown in drawing 4, the indoor air (RA) as the 2nd air is supplied to the 1st heat exchanger (61), and the outdoor air (OA) as the 1st air is supplied to the 2nd heat exchanger (62).

[0079]

Concretely, the 2nd air which flowed from indoor air inlet port (22) is sent into the 1st heat exchange room (41) through the 5th opening (55) from the 2nd inflow way (45). At the 1st heat exchange room (41), the 2nd air passes the 1st heat exchanger (61) toward the bottom from a top. In the 1st heat exchanger (61), the adsorption material supported by the outside surface is heated with a refrigerant, and moisture is desorbed from this adsorption material. The moisture desorbed from adsorption material is given to the 2nd air which passes the 1st heat exchanger (61). The 2nd air to which moisture was given flows out of the 1st heat exchange room (41) into the 1st outflow way (44) through the 3rd opening (53) by the 1st heat exchanger (61). Then, the 2nd air is inhaled to a ventilating fan (26), and is discharged as discharge air (EA) from an exhaust air outlet (23) outdoor.

[0080]

On the other hand, the 1st air which flowed from the outdoor air suction port (21) is sent into the 2nd heat exchange room (42) through the 2nd opening (52) from the 1st inflow way (43). At the 2nd heat exchange room (42), the 1st air passes the 2nd heat exchanger (62) toward the bottom from a top. In the 2nd heat exchanger (62), the adsorption material supported by the front face is adsorbed in the moisture in the 1st air. A refrigerant carries out endoergic [of the heat of adsorption produced in that case]. The 1st air dehumidified by the 2nd heat exchanger (62) flows out of the 2nd heat exchange room (42) into the 2nd outflow way (46) through the 8th opening (58). Then, the 1st air is inhaled to an air-supply fan (25), and is supplied to the interior of a room as a supply air (SA) from an air-supply outlet (24).

[0081]

Next, the 2nd actuation at the time of ventilation dehumidification operation is explained, referring to drawing 2 and drawing 5. In this 2nd actuation, playback of adsorption material is performed in the 2nd heat exchanger (62), and dehumidification of the outdoor air (OA) which is the 1st air is performed in the 1st heat exchanger (61).

[0082]

A four-way switching valve (64) is switched to the condition which shows at drawing 2 (B) in a refrigerant circuit (60) at the time of the 2nd actuation. If a compressor (63) is operated in this condition, a refrigerant will circulate in a refrigerant circuit (60) and the 2nd refrigerating cycle actuation in which the 1st heat exchanger (61) turns into an evaporator, and the 2nd heat exchanger (62) turns into a condenser will be performed.

[0083]

Concretely, by the 2nd heat exchanger (62), the refrigerant breathed out from the compressor (63) radiates heat, is condensed, is sent to an electric expansion valve (65) after that, and is decompressed. In the 1st heat exchanger (61), endoergic [of the decompressed refrigerant] is carried out, it evaporates, and is inhaled and compressed after that to a compressor (63). And the compressed refrigerant is again breathed out from a compressor (63).

[0084]

Moreover, the damper of each opening (51, —, 55, —) which constitutes a change-over device (50) at the time of the 2nd actuation is set as the 2nd circulation condition at the time of ventilation dehumidification operation. Thereby, the 1st opening (51), the 4th opening (54), the 6th opening (56), and the 7th opening (57) will be in an opening condition, and the 2nd opening (52), the 3rd opening (53), the 5th opening (55), and the 8th opening (58) will be in a closing condition. And as shown in drawing 5, the outdoor air (OA) as the 1st air is supplied to the 1st heat exchanger (61), and the indoor air (RA) as the 2nd air is supplied to the 2nd heat exchanger (62).

[0085]

Concretely, the 2nd air which flowed from indoor air inlet port (22) is sent into the 2nd heat exchange room (42) through the 6th opening (56) from the 2nd inflow way (45). At the 2nd heat exchange room (42), the 2nd air passes the 2nd heat exchanger (62) toward the bottom from a top. In the 2nd heat exchanger (62), the adsorption material supported by the outside surface is heated with a refrigerant, and moisture is desorbed from this adsorption material. The moisture desorbed from adsorption material is given to the 2nd air which passes the 2nd heat exchanger (62). The 2nd air to which moisture was given flows out of the 2nd heat exchange room (42) into the 1st outflow way (44) through the 4th opening (54) by the 2nd heat exchanger (62). Then, the 2nd air is inhaled to a ventilating fan (26), and is discharged as discharge air (EA) from an exhaust air outlet (23) outdoor.

[0086]

On the other hand, the 1st air which flowed from the outdoor air suction port (21) is sent into the 1st heat exchange room (41) through the 1st opening (51) from the 1st inflow way (43). At the 1st heat exchange room (41), the 1st air passes the 1st heat exchanger (61) toward the bottom from a top. In the 1st heat exchanger (61), the adsorption material supported by the front face is adsorbed in the moisture in the 1st air. A refrigerant carries out endoergic [of the heat of adsorption produced in that case]. The 1st air dehumidified by the 1st heat exchanger (61) flows out of the 1st heat exchange room (41) into the 2nd outflow way (46) through the 7th opening (57). Then, the 1st air is inhaled to an air-supply fan (25), and is supplied to the interior of a room as a supply air (SA) from an air-supply outlet (24).

[0087]

<<ventilation humidification operation>>

With a humidity controller (10), an air-supply fan (25) and a ventilating fan (26) are operated at the time of ventilation humidification operation. And while a humidity controller (10) incorporates indoor air (RA) as the 1st air and discharges it to outdoor, it incorporates outdoor air (OA) as the 2nd air, and supplies it indoors.

[0088]

First, the 1st actuation at the time of ventilation humidification operation is explained, referring to drawing 2 and drawing 6 . In this 1st actuation, in the 1st heat exchanger (61), humidification of the outdoor air (OA) which is the 2nd air is performed, and recovery of moisture is performed in the 2nd heat exchanger (62) from the indoor air (RA) which is the 1st air.

[0089]

A four-way switching valve (64) is switched to the condition which shows at drawing 2 (A) in a refrigerant circuit (60) at the time of the 1st actuation. If a compressor (63) is operated in this condition, a refrigerant will circulate in a refrigerant circuit (60) and the 1st refrigerating cycle actuation in which the 1st heat exchanger (61) turns into a condenser, and the 2nd heat exchanger (62) turns into an evaporator will be performed.

[0090]

Moreover, the damper of each opening (51, —, 55, —) which constitutes a change-over device (50) at the time of the 1st actuation is set as the 1st circulation condition at the time of ventilation humidification operation. Thereby, the 1st opening (51), the 4th opening (54), the 6th opening (56), and the 7th opening (57) will be in an opening condition, and the 2nd opening (52), the 3rd opening (53), the 5th opening (55), and the 8th opening (58) will be in a closing condition. And as shown in drawing 6 , the outdoor air (OA) as the 2nd air is supplied to the 1st heat exchanger (61), and the indoor air (RA) as the 1st air is supplied to the 2nd heat exchanger (62).

[0091]

Concretely, the 1st air which flowed from indoor air inlet port (22) is sent into the 2nd heat exchange room (42) through the 6th opening (56) from the 2nd inflow way (45). At the 2nd heat exchange room (42), the 1st air passes the 2nd heat exchanger (62) toward the bottom from a top. In the 2nd heat exchanger (62), the adsorption material supported by the front face is adsorbed in the moisture in the 1st air. A refrigerant carries out endoergic [of the heat of adsorption produced in that case]. Then, the 1st air from which moisture was taken passes the 4th opening (54), the 1st outflow way (44), and a ventilating fan (26) in order, and is discharged

from an exhaust air outlet (23) as discharge air (EA) outdoor.

[0092]

On the other hand, the 2nd air which flowed from the outdoor air suction port (21) is sent into the 1st heat exchange room (41) through the 1st opening (51) from the 1st inflow way (43). At the 1st heat exchange room (41), the 2nd air passes the 1st heat exchanger (61) toward the bottom from a top. In the 1st heat exchanger (61), the adsorption material supported by the outside surface is heated with a refrigerant, and moisture is desorbed from this adsorption material. The moisture desorbed from adsorption material is given to the 2nd air which passes the 1st heat exchanger (61). Then, the 2nd humidified air passes the 7th opening (57), the 2nd outflow way (46), and an air-supply fan (25) in order, and is supplied to the interior of a room from an air-supply outlet (24) as a supply air (SA).

[0093]

Next, the 2nd actuation at the time of ventilation humidification operation is explained, referring to drawing 2 and drawing 7. In this 2nd actuation, in the 2nd heat exchanger (62), humidification of the outdoor air (OA) which is the 2nd air is performed, and recovery of moisture is performed in the 1st heat exchanger (61) from the indoor air (RA) which is the 1st air.

[0094]

A four-way switching valve (64) is switched to the condition which shows at drawing 2 (B) in a refrigerant circuit (60) at the time of the 2nd actuation. If a compressor (63) is operated in this condition, a refrigerant will circulate in a refrigerant circuit (60) and the 2nd refrigerating cycle actuation in which the 1st heat exchanger (61) turns into an evaporator, and the 2nd heat exchanger (62) turns into a condenser will be performed.

[0095]

Moreover, the damper of each opening (51, --, 55, --) which constitutes a change-over device (50) at the time of the 2nd actuation is set as the 2nd circulation condition at the time of ventilation humidification operation. Thereby, the 2nd opening (52), the 3rd opening (53), the 5th opening (55), and the 8th opening (58) will be in an opening condition, and the 1st opening (51), the 4th opening (54), the 6th opening (56), and the 7th opening (57) will be in a closing condition. And as shown in drawing 7, the indoor air (RA) as the 1st air is supplied to the 1st heat exchanger (61), and the outdoor air (OA) as the 2nd air is supplied to the 2nd heat exchanger (62).

[0096]

Concretely, the 1st air which flowed from indoor air inlet port (22) is sent into the 1st heat exchange room (41) through the 5th opening (55) from the 2nd inflow way (45). At the 1st heat exchange room (41), the 1st air passes the 1st heat exchanger (61) toward the bottom from a top. In the 1st heat exchanger (61), the adsorption material supported by the front face is adsorbed in the moisture in the 1st air. A refrigerant carries out endoergic [of the heat of adsorption produced in that case]. Then, the 1st air from which moisture was taken passes the 3rd opening (53), the 1st outflow way (44), and a ventilating fan (26) in order, and is discharged from an exhaust air outlet (23) as discharge air (EA) outdoor.

[0097]

On the other hand, the 2nd air which flowed from the outdoor air suction port (21) is sent into the 2nd heat exchange room (42) through the 2nd opening (52) from the 1st inflow way (43). At the 2nd heat exchange room (42), the 2nd air passes the 2nd heat exchanger (62) toward the bottom from a top. In the 2nd heat exchanger (62), the adsorption material supported by the outside surface is heated with a refrigerant, and moisture is desorbed from this adsorption material. The moisture desorbed from adsorption material is given to the 2nd air which passes the 2nd heat exchanger (62). Then, the 2nd humidified air passes the 8th opening (58), the 2nd outflow way (46), and an air-supply fan (25) in order, and is supplied to the interior of a room from an air-supply outlet (24) as a supply air (SA).

[0098]

<<circulation dehumidification operation>>

With a humidity controller (10), an air-supply fan (25) and a ventilating fan (26) are operated at the time of circulation dehumidification operation. And while a humidity controller (10)

incorporates indoor air (RA) as the 1st air and returns it to the interior of a room after dehumidification, it is discharged to outdoor with the moisture which incorporated outdoor air (OA) as the 2nd air, and was desorbed from adsorption material.

[0099]

First, the 1st actuation at the time of circulation dehumidification operation is explained, referring to drawing 2 and drawing 8. In this 1st actuation, playback of adsorption material is performed in the 1st heat exchanger (61), and dehumidification of the indoor air (RA) which is the 1st air is performed in the 2nd heat exchanger (62).

[0100]

At the time of the 1st actuation, a four-way switching valve (64) is switched to the condition which shows in drawing 2 (A), and the 1st refrigerating cycle actuation is performed in a refrigerant circuit (60). Moreover, the damper of each opening (51, —, 55, —) which constitutes a change-over device (50) is set as the 1st circulation condition at the time of circulation dehumidification operation. Thereby, the 1st opening (51), the 3rd opening (53), the 6th opening (56), and the 8th opening (58) will be in an opening condition, and the 2nd opening (52), the 4th opening (54), the 5th opening (55), and the 7th opening (57) will be in a closing condition. And as shown in drawing 8, the outdoor air (OA) as the 2nd air is supplied to the 1st heat exchanger (61), and the indoor air (RA) as the 1st air is supplied to the 2nd heat exchanger (62).

[0101]

Concretely, the 2nd air which flowed from the outdoor air suction port (21) is introduced at the 1st heat exchange room (41), and passes the 1st heat exchanger (61). In the 1st heat exchanger (61), the adsorption material supported by the outside surface is heated with a refrigerant, and is reproduced. And the 2nd air to which the moisture desorbed from adsorption material was given is discharged as discharge air (EA) from an exhaust air outlet (23) outdoor.

[0102]

On the other hand, the 1st air which flowed from indoor air inlet port (22) is introduced at the 2nd heat exchange room (42), and passes the 2nd heat exchanger (62). In the 2nd heat exchanger (62), the adsorption material supported by the front face is adsorbed in the moisture in the 1st air, and a refrigerant carries out endoergic [of the heat of adsorption produced in that case]. And the 1st air dehumidified by the 2nd heat exchanger (62) is supplied to the interior of a room as a supply air (SA) from an air-supply outlet (24).

[0103]

Next, the 2nd actuation at the time of circulation dehumidification operation is explained, referring to drawing 2 and drawing 9. In this 2nd actuation, playback of adsorption material is performed in the 2nd heat exchanger (62), and dehumidification of the indoor air (RA) which is the 1st air is performed in the 1st heat exchanger (61).

[0104]

At the time of the 2nd actuation, a four-way switching valve (64) is switched to the condition which shows in drawing 2 (B), and the 2nd refrigerating cycle actuation is performed in a refrigerant circuit (60). Moreover, the damper of each opening (51, —, 55, —) which constitutes a change-over device (50) is set as the 2nd circulation condition at the time of circulation dehumidification operation. Thereby, the 2nd opening (52), the 4th opening (54), the 5th opening (55), and the 7th opening (57) will be in an opening condition, and the 1st opening (51), the 3rd opening (53), the 6th opening (56), and the 8th opening (58) will be in a closing condition. And as shown in drawing 9, the indoor air (RA) as the 1st air is supplied to the 1st heat exchanger (61), and the outdoor air (OA) as the 2nd air is supplied to the 2nd heat exchanger (62).

[0105]

Concretely, the 2nd air which flowed from the outdoor air suction port (21) is introduced at the 2nd heat exchange room (42), and passes the 2nd heat exchanger (62). In the 2nd heat exchanger (62), the adsorption material supported by the outside surface is heated with a refrigerant, and is reproduced. And the 2nd air to which the moisture desorbed from adsorption material was given is discharged as discharge air (EA) from an exhaust air outlet (23) outdoor.

[0106]

On the other hand, the 1st air which flowed from indoor air inlet port (22) is introduced at the

1st heat exchange room (41), and passes the 1st heat exchanger (61). In the 1st heat exchanger (61), the adsorption material supported by the front face is adsorbed in the moisture in the 1st air, and a refrigerant carries out endoergic [of the heat of adsorption produced in that case]. And the 1st air dehumidified by the 1st heat exchanger (61) is supplied to the interior of a room as a supply air (SA) from an air-supply outlet (24).

[0107]

<<circulation humidification operation>>

With a humidity controller (10), an air-supply fan (25) and a ventilating fan (26) are operated at the time of circulation humidification operation. And while discharging a humidity controller (10) to outdoor after it incorporates outdoor air (OA) as the 1st air and takes moisture, it incorporates indoor air (RA) as the 2nd air, and returns it to the interior of a room after humidification.

[0108]

First, the 1st actuation at the time of circulation humidification operation is explained, referring to drawing 2 and drawing 10. In this 1st actuation, in the 1st heat exchanger (61), humidification of the indoor air (RA) which is the 2nd air is performed, and recovery of moisture is performed in the 2nd heat exchanger (62) from the outdoor air (OA) which is the 1st air.

[0109]

At the time of the 1st actuation, a four-way switching valve (64) is switched to the condition which shows in drawing 2 (A), and the 1st refrigerating cycle actuation is performed in a refrigerant circuit (60). Moreover, the damper of each opening (51, --, 55, --) which constitutes a change-over device (50) is set as the 1st circulation condition at the time of circulation humidification operation. Thereby, the 2nd opening (52), the 4th opening (54), the 5th opening (55), and the 7th opening (57) will be in an opening condition, and the 1st opening (51), the 3rd opening (53), the 6th opening (56), and the 8th opening (58) will be in a closing condition. And as shown in drawing 10, the indoor air (RA) as the 2nd air is supplied to the 1st heat exchanger (61), and the outdoor air (OA) as the 1st air is supplied to the 2nd heat exchanger (62).

[0110]

Concretely, the 1st air which flowed from the outdoor air suction port (21) is introduced at the 2nd heat exchange room (42), and passes the 2nd heat exchanger (62). In the 2nd heat exchanger (62), the adsorption material supported by the front face is adsorbed in the moisture in the 1st air, and a refrigerant carries out endoergic [of the heat of adsorption produced in that case]. And the 1st air from which moisture was taken is discharged from an exhaust air outlet (23) as discharge air (EA) outdoor.

[0111]

On the other hand, the 2nd air which flowed from indoor air inlet port (22) is introduced at the 1st heat exchange room (41), and passes the 1st heat exchanger (61). In the 1st heat exchanger (61), the adsorption material supported by the outside surface is heated with a refrigerant, and is reproduced. And the 2nd air humidified by the moisture desorbed from adsorption material is supplied to the interior of a room from an air-supply outlet (24) as a supply air (SA).

[0112]

Next, the 2nd actuation at the time of circulation humidification operation is explained, referring to drawing 2 and drawing 11. In this 2nd actuation, in the 2nd heat exchanger (62), humidification of the indoor air (RA) which is the 2nd air is performed, and recovery of moisture is performed in the 1st heat exchanger (61) from the outdoor air (OA) which is the 1st air.

[0113]

At the time of the 2nd actuation, a four-way switching valve (64) is switched to the condition which shows in drawing 2 (B), and the 2nd refrigerating cycle actuation is performed in a refrigerant circuit (60). Moreover, the damper of each opening (51, --, 55, --) which constitutes a change-over device (50) is set as the 2nd circulation condition at the time of circulation humidification operation. Thereby, the 1st opening (51), the 3rd opening (53), the 6th opening (56), and the 8th opening (58) will be in an opening condition, and the 2nd opening (52), the 4th opening (54), the 5th opening (55), and the 7th opening (57) will be in a closing condition. and -- and as shown in drawing 11, the outdoor air (OA) as the 1st air is supplied to the 1st heat

exchanger (61), and the indoor air (RA) as the 2nd air is supplied to the 2nd heat exchanger (62).

[0114]

Concretely, the 1st air which flowed from the outdoor air suction port (21) is introduced at the 1st heat exchange room (41), and passes the 1st heat exchanger (61). In the 1st heat exchanger (61), the adsorption material supported by the front face is adsorbed in the moisture in the 1st air, and a refrigerant carries out endoergic [of the heat of adsorption produced in that case]. And the 1st air from which moisture was taken is discharged from an exhaust air outlet (23) as discharge air (EA) outdoor.

[0115]

On the other hand, the 2nd air which flowed from indoor air inlet port (22) flows into the 2nd heat exchange room (42), and passes the 2nd heat exchanger (62). In the 2nd heat exchanger (62), the adsorption material supported by the outside surface is heated with a refrigerant, and is reproduced. And the 2nd air humidified by the moisture desorbed from adsorption material is supplied to the interior of a room from an air-supply outlet (24) as a supply air (SA).

[0116]

– Control action of a controller –

The control action of the above-mentioned controller (70) is explained.

[0117]

The capacity control section (71) of a controller (70) holds the capacity of a compressor (63) to reference capacity. That is, this capacity control section (71) continues maintaining a compressor (63) at a fixed capacity regardless of a change-over of the condition of a change-over device (50), or a refrigerant circuit (60) of operation. In addition, reference capacity is the capacity of the compressor (63) set up according to the load (namely, the amount of dehumidification and the amount of humidification which are required of a humidity controller (10) according to an indoor latent heat load) of a humidity controller (10).

[0118]

The opening control section (72) of a controller (70) holds the opening of an electric expansion valve (65) to criteria opening. That is, this opening control section (72) continues maintaining an electric expansion valve (65) at fixed opening regardless of a change-over of the condition of a change-over device (50), or a refrigerant circuit (60) of operation. In addition, criteria opening is the opening of the electric expansion valve (65) set up according to the operational status (for example, the temperature of the air sent to a heat exchanger (61 62) as the 1st air or the 2nd air, temperature, a pressure of a refrigerant in each part of a refrigerant circuit (60), etc.) of a refrigerant circuit (60).

[0119]

The change-over control section (73) of a controller (70) operates a four-way switching valve (64) and a change-over device (50) at intervals of the switching time which the spacing setting section (74) set up, and switches the distribution channel of actuation and the 1st air of a refrigerant circuit (60), and the 2nd air to coincidence.

[0120]

The spacing setting section (74) of a controller (70) sets up switching time spacing according to the load of a humidity controller (10). Concretely, the spacing setting section (74) compares the actual measurement about the relative humidity of indoor air with desired value, and in order to make this actual measurement in agreement with desired value, it adjusts switching time spacing. In that case, the spacing setting section (74) sets up switching time spacing short in like, i.e., like [when the difference of the actual measurement of the relative humidity of indoor air and desired value is large], when the load of a humidity controller (10) is large.

[0121]

Here, in the spacing setting section (74), it is assumed that the reference value of switching time spacing is set up in 3 minutes. In addition, all of the numeric value of switching time spacing shown below are mere instantiation. If the difference of the actual measurement of indoor relative humidity and desired value is in a large condition like immediately after starting of a humidity controller (10), the spacing setting section (74) will shorten switching time spacing to

during 2 minutes from, while [3 minutes] being a reference value, and will increase the gas conditioning capacity of a humidity controller (10). Then, if the actual measurement of indoor relative humidity approaches desired value, the spacing setting section (74) will return switching time spacing from for 2 minutes to during 3 minutes. Moreover, when the actual measurement of indoor relative humidity exceeds desired value during humidification or the actual measurement of indoor relative humidity is less than desired value during dehumidification, the spacing setting section (74) extends switching time spacing to during 4 minutes after for 3 minutes, and decreases the gas conditioning capacity of a humidity controller (10).

[0122]

Why the gas conditioning capacity of a humidity controller (10) changes by changing switching time spacing is explained referring to drawing 12 and drawing 13. Drawing 12 and drawing 13 show time amount change of each absolute humidity about the 1st air and the 2nd air which passed the 2nd heat exchanger (62) during ventilation dehumidification operation. Moreover, in drawing 12 and drawing 13, this origin is made into elapsed time 0 minute with the time as the starting point of the 1st actuation of a humidity controller (10) being started.

[0123]

The absolute humidity of the 1st air which passed the 2nd heat exchanger (62) during the 1st actuation when switching time spacing was set up in 3 minutes (refer to drawing 12) falls rapidly in about 20 seconds after initiation of the 1st actuation. Then, it goes up from initiation of the 1st actuation at it, applying [of the 1st air] it at the about 2-minute progress time, and it becomes comparatively high from it with as to a change-over-in the 2nd actuation time. The absolute humidity of the 2nd air which passed the 2nd heat exchanger (62) after switching to the 2nd actuation rises rapidly in about 25 seconds after initiation of the 2nd actuation. Then, it falls from initiation of the 2nd actuation at it, applying [of the 2nd air] it at the about 2-minute progress time, and it will set by the change-over-in the 2nd actuation point in time, and most of the 2nd air will no longer be humidified.

[0124]

Thus, adsorption of the moisture to the adsorption material under 1st one actuation is intensively performed in time amount with the most short from initiation of the 1st actuation. Moreover, desorption of the moisture from the adsorption material under 2nd one actuation is intensively performed in time amount with the most short from initiation of the 2nd actuation. The process of such adsorption and desorption is the same when switching time spacing is set up in 2 minutes (refer to drawing 13). And, for example in [of the 1st actuation] 2 minutes after initiation, the addition value of the amount of dehumidification from the 1st air becomes in general the same as the case for 3 minutes, also when switching time is for 2 minutes. Moreover, for example in [of the 2nd actuation] 2 minutes after initiation, the addition value of the amount of humidification to the 2nd air becomes in general the same as the case for 3 minutes, also when switching time is for 2 minutes. Therefore, if the frequency of the 1st actuation or the 2nd actuation is increased by shortening switching time spacing, the amount of dehumidification from the 1st air and the amount of humidification to the 2nd air will increase.

[0125]

– Effectiveness of the operation gestalt 1 –

With this operation gestalt, the spacing setting section (74) was prepared in the controller (70), and switching time spacing by which the 1st actuation and the 2nd actuation are switched mutually is set up according to the load of a humidity controller (10). For this reason, according to this operation gestalt, the gas conditioning capacity which a humidity controller (10) demonstrates can be appropriately set up according to the load of a humidity controller (10). That is, it becomes possible to set up the gas conditioning capacity of a humidity controller (10) appropriately without excess and deficiency according to an indoor latent heat load. Consequently, while being able to raise the indoor amenity further, the gas conditioning capacity of a humidity controller can be adjusted appropriately, and energy saving can be attained.

[0126]

Moreover, in the spacing setting section (74) of this operation gestalt, after the property of a humidity controller (10) of performing the so-called operation actuation of a batch type, i.e.,

actuation, switches, in consideration of the property that the adsorption and desorption of the moisture to adsorption material are intensively performed to the inside of a short time, the spacing setting section (74) is shortening switching time spacing with load increase of a humidity controller (10). Therefore, according to this operation gestalt, the simple technique of adjusting switching time spacing enables it to adjust the gas conditioning capacity of a humidity controller (10) certainly.

[0127]

– Modification of the operation gestalt 1 –

In addition to accommodation of switching time spacing by the spacing setting section (74), with the above-mentioned operation gestalt, it may be made to carry out on-off control of the gas conditioning function of a humidity controller (10) to a controller (70) according to a gas conditioning load. For example, while the gas conditioning capacity of a humidity controller (10) stops a compressor (63) to an indoor latent heat load in being superfluous even if it sets switching time spacing as a upper limit, actuation of a change-over device (50) is stopped, and you may make it stop the gas conditioning function of a humidity controller (10).

[0128]

However, during ventilation dehumidification operation and ventilation humidification operation, even if it stops the gas conditioning function of a metaphor humidity controller (10), it is necessary to perform indoor ventilation continuously. Therefore, during ventilation dehumidification operation and ventilation humidification operation, operation of a ventilating fan (26) and an air-supply fan (25) is continued during a halt of a gas conditioning function, and indoor ventilation is performed succeedingly.

[0129]

[The gestalt 2 of implementation of invention]

The operation gestalt 2 of this invention changes the configuration of a change-over control section (73) in the controller (70) of the above-mentioned operation gestalt 1. Here, a different point from the above-mentioned operation gestalt 1 is explained about this operation gestalt.

[0130]

The change-over control section (73) of this operation gestalt is constituted so that a distribution channel change-over of a change-over of operation and the 1st air of a refrigerant circuit (60), and the 2nd air may be performed, and it is the same as that of the thing of the above-mentioned operation gestalt 1 at this point. However, as shown in drawing 14 and drawing 15, the change-over control section (73) of this operation gestalt performs a distribution channel change-over of a change-over of operation and the 1st air of a refrigerant circuit (60), and the 2nd air to different timing, and constitutes the change-over control means.

[0131]

Two change-over control action of the above-mentioned change-over control section (73) has become possible, and it is constituted so that it may carry out by choosing one of change-over control action according to the temperature of the air incorporated into casing (11) as the 1st air or the 2nd air.

[0132]

Concretely, a change-over control section (73) performs the 1st change-over control action which switches the air distribution channel within casing (11) beforehand before the predetermined time which switches refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60), and the 2nd change-over control action which switches the air distribution channel within casing (11) after predetermined time after switching refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60). And by the time a change-over control section (73) results to a heat exchanger (61 62), it will be set, when the temperature of the 2nd air is higher than the temperature of the 1st air, it performs the 1st change-over actuation, and when the temperature of the 1st air is conversely higher than the temperature of the 2nd air, it performs the 2nd change-over actuation.

[0133]

– Control action of a controller –

The control action of the above-mentioned controller (70) is explained referring to drawing 14 and drawing 15. each of whenever [adsorption material temperature / in / in drawing 14 and

drawing 15 / the condition of a change-over device (50), the capacity of a compressor (63), the opening of an electric expansion valve (65), and the 1st and 2nd heat exchanger (61 62)] -- refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60) -- the -- the [1 ->] -- the [2 ->] -- the change at the time of switching by turns 2nd in order of 1 -> is illustrated.

[0134]

According to the temperature of the 1st air incorporated into casing (11), and the 2nd air, the change-over control section (73) of this operation gestalt chooses either among the 1st change-over control action and the 2nd change-over control action, and performs it.

[0135]

In an elevated temperature [air / which is incorporated into casing (11) / 2nd], a change-over control section (73) performs the 1st change-over control action rather than the 1st air. The case where circulation dehumidification operation is performed in the condition of air-conditioning [*****] the interior of a room in this case in the summer, and the case where circulation humidification operation is performed in the condition of heating the interior of a room in winter correspond.

[0136]

As shown in drawing 14 , in the 1st change-over control action, a change-over device (50) is switched before the predetermined time from which refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60) switches. About this 1st change-over control action, when actuation of a refrigerant circuit (60) switches at intervals of 3 minutes, the case where the switch period of a four-way switching valve (64) is for 3 minutes is explained to an example. In this case, if a change-over control section (73) passes for 2 minutes and 45 seconds after a four-way switching valve (64) switches for example, it will operate a change-over device (50) and will switch the distribution channel of the 1st air and the 2nd air. And if a change-over control section (73) passes for 15 seconds after operating a change-over device (50), it will operate a four-way switching valve (64), and will switch refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60).

[0137]

For example, in a switch in the 2nd refrigerating cycle actuation from the 1st refrigerating cycle actuation, the 1st heat exchanger (61) switches from a condenser to an evaporator, and the 2nd heat exchanger (62) switches from an evaporator to a condenser. if a change-over control section (73) performs the 1st change-over control action in that case, to the 1st heat exchanger (61), the 1st heat exchanger (61) will switch from a condenser to an evaporator -- the 1st low-temperature air is sent comparatively in front for a while. Moreover, to the 2nd heat exchanger (62), before the 2nd heat exchanger (62) switches from an evaporator to a condenser, the 2nd comparatively hot air is sent. For this reason, when a four-way switching valve (64) switches to a four-way switching valve (64) compared with the example of a comparison which operates a change-over device (50) to coincidence, the temperature of adsorption material prepared in the 1st heat exchanger (61) falls, and the temperature of adsorption material prepared in the 2nd heat exchanger (62) rises.

[0138]

On the other hand, in an elevated temperature [air / which is incorporated into casing (11) / 1st], a change-over control section (73) performs the 2nd change-over control action rather than the 2nd air. The case where ventilation dehumidification operation is performed in the condition of air-conditioning [*****] the interior of a room in this case in the summer, and the case where ventilation humidification operation is performed in the condition of heating the interior of a room in winter correspond.

[0139]

As shown in drawing 15 , after refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60) switches, by the 2nd change-over control action, a change-over device (50) is switched after predetermined time. About this 2nd change-over control action, when actuation of a refrigerant circuit (60) switches at intervals of 3 minutes, the case where the switch period of a four-way switching valve (64) is for 3 minutes is explained to an example. In this case, a change-over control section (73) holds an air distribution channel, without operating a change-over device (50), when a four-way switching valve (64) switches. Then, if a change-over control section (73)

passes, for example for 15 seconds from the switch point in time of a four-way switching valve (64), it will operate a change-over device (50) and will switch the distribution channel of the 1st air and the 2nd air. And if a change-over control section (73) passes for 2 minutes and 45 seconds from the time of operating a change-over device (50), it will operate a four-way switching valve (64), and will switch refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60).

[0140]

For example, in a switch in the 2nd refrigerating cycle actuation from the 1st refrigerating cycle actuation, the 1st heat exchanger (61) switches from a condenser to an evaporator, and the 2nd heat exchanger (62) switches from an evaporator to a condenser. If a change-over control section (73) performs the 2nd change-over control action in that case, also after the 1st heat exchanger (61) switches from a condenser to an evaporator, to the 1st heat exchanger (61), the 2nd low-temperature air will continue being supplied comparatively for the time being. Moreover, to the 2nd heat exchanger (62), also after the 2nd heat exchanger (62) switches from an evaporator to a condenser, the 1st for the time being comparatively hot air continues being supplied. For this reason, the temperature of the adsorption material by which the temperature of adsorption material prepared in the 1st heat exchanger (61) after the switch of a four-way switching valve (64) compared with the example of a comparison which operates a four-way switching valve (64) and a change-over device (50) to coincidence fell quickly, and was prepared in the 2nd heat exchanger (62) rises quickly.

[0141]

- Effectiveness of the operation gestalt 2 -

As mentioned above, according to this operation gestalt, the temperature of the adsorption material on the front face of a heat exchanger (61 62) after a change-over of a refrigerant circuit (60) of operation can be changed promptly. For this reason, time amount after refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60) switches until adsorption material fully reaches in moisture the temperature in which adsorption and desorption are possible can be shortened. Therefore, according to this operation gestalt, the moisture content with which adsorption material is adsorbed, and the moisture content desorbed from adsorption material can be increased. And as a result, the gas conditioning capacity of a humidity controller (10) can be raised.

[0142]

[The gestalt 3 of implementation of invention]

The operation gestalt 3 of this invention changes the configuration of a capacity control section (71) in the controller (70) of the above-mentioned operation gestalt 2. Here, a different point from the above-mentioned operation gestalt 2 is explained about this operation gestalt.

[0143]

As shown in drawing 16, the capacity control section (71) of this operation gestalt constitutes the capacity control means to which the capacity of a compressor (63) is changed the same period as the period from which refrigerating cycle actuation switches from a refrigerant circuit (60).

[0144]

Concretely, the above-mentioned capacity control section (71) will perform control action which returns a compressor (63) to reference capacity, if a compressor (63) is temporarily held to low capacity and refrigerating cycle actuation switches, before refrigerating cycle actuation switches in a refrigerant circuit (60). A capacity control section (71) performs this control action, whenever refrigerating cycle actuation switches in a refrigerant circuit (60). Moreover, regardless of whether a change-over control section (73) is during the 1st change-over control action, or it is during the 2nd change-over control action, a capacity control section (71) repeats this control action, and performs it.

[0145]

About the control action of the above-mentioned capacity control section (71), the case where actuation of a refrigerant circuit (60) switches at intervals of 3 minutes is explained to an example. In this case, while a capacity control section (71) operates a compressor (63) by reference capacity from immediately after a switch of a four-way switching valve (64), if it

passes, for example for 2 minutes and 30 seconds from that switch point in time, it will reduce compressor (63) capacity to predetermined low capacity. Then, a capacity control section (71) will return the capacity of a compressor (63) to the original reference capacity, if the capacity of a compressor (63) is held to low capacity for [until a four-way switching valve (64) is switched again] 30 seconds and a four-way switching valve (64) switches.

[0146]

Here, the case where a refrigerant circuit (60) switches from the 1st refrigerating cycle actuation to the 2nd refrigerating cycle actuation is considered. While moisture is desorbed from the adsorption material of the 1st heat exchanger (61) used as a condenser working the 1st refrigerating cycle, the adsorption material of the 2nd heat exchanger (62) used as an evaporator is adsorbed in the moisture in air. Even if it continues cooling the adsorption material of the 2nd heat exchanger (62) from which moisture stops desorbing from adsorption material so much, and serves as an evaporator even if it continues heating the adsorption material of the 1st heat exchanger (61) used as a condenser, adsorption material stops and adsorbing moisture so much, if it becomes just before the 1st refrigerating cycle actuation is completed. That is, even if it continues operating a compressor (63) with large capacity to just before refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60) switches, effectiveness of increasing the amount of dehumidification from the 1st air and the amount of humidification to the 2nd air cannot be desired so much.

[0147]

Then, a change-over of a refrigerant circuit (60) of operation is a front a few, and if the above-mentioned capacity control section (71) will be in the condition that increase of the amount of dehumidification or the amount of humidification cannot already be expected, it will reduce the capacity of a compressor (63) and will reduce the inputs to a compressor (63). Therefore, according to this operation gestalt, the power consumption of a compressor (63) can be reduced maintaining the amount of dehumidification and the amount of humidification which are obtained with a humidity controller (10), and energy saving of a humidity controller (10) can be attained.

[0148]

Moreover, if the capacity of a compressor (63) becomes small before a change-over of a refrigerant circuit (60) of operation, the heating capacity and refrigeration capacity of the part to adsorption material will decrease. For this reason, in the comparison with the case where the capacity of a compressor (63) is held while it has been fixed, the temperature of the adsorption material in the time of refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60) switching falls in the heat exchanger (61 62) which switches from a condenser to an evaporator, and rises by the heat exchanger (61 62) which switches from an evaporator to a condenser. Therefore, according to this operation gestalt, time amount after refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60) switches until adsorption material fully reaches in moisture the temperature in which adsorption and desorption are possible can be shortened further, and the gas conditioning capacity of a humidity controller (10) can be raised further.

[0149]

[The gestalt 4 of implementation of invention]

The operation gestalt 4 of this invention changes the configuration of an opening control section (72) in the controller (70) of the above-mentioned operation gestalt 2. Here, a different point from the above-mentioned operation gestalt 2 is explained about this operation gestalt.

[0150]

As shown in drawing 17, the opening control section (72) of this operation gestalt constitutes the opening control means to which the opening of an electric expansion valve (65) is changed the same period as the period from which refrigerating cycle actuation switches from a refrigerant circuit (60).

[0151]

Concretely, the above-mentioned opening control section (72) will perform control action from which refrigerating cycle actuation switches in a refrigerant circuit (60) and which the opening of an electric expansion valve (65) is reduced and is returned to criteria opening, if the opening of an electric expansion valve (65) is gradually expanded from before for a while and refrigerating

cycle actuation switches. An opening control section (72) performs this control action, whenever refrigerating cycle actuation switches in a refrigerant circuit (60). Moreover, regardless of whether a change-over control section (73) is during the 1st change-over control action, or it is during the 2nd change-over control action, an opening control section (72) repeats this control action, and performs it.

[0152]

About the control action of the above-mentioned opening control section (72), the case where refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60) switches at intervals of 3 minutes is explained to an example. In this case, while an opening control section (72) holds an electric expansion valve (65) from immediately after a switch of a four-way switching valve (64) to criteria opening, if it passes, for example for 2 minutes and 30 seconds from that switch point in time, it will begin to increase the opening of an electric expansion valve (65). Then, an opening control section (72) will return the opening of an electric expansion valve (65) to the original criteria opening, if it continues expanding the opening of an electric expansion valve (65) for [until a four-way switching valve (64) is switched again] 30 seconds and a four-way switching valve (64) switches.

[0153]

As explanation of the above-mentioned operation gestalt 3 described, the front is in the condition that refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60) switches and that increase of the amount of dehumidification or the amount of humidification cannot already be expected, for a while. Then, if the above-mentioned opening control section (72) will be in such a condition, it will expand the opening of an electric expansion valve (65). If the opening of an electric expansion valve (65) increases, the height pressure deficit in a refrigerating cycle will contract, and the power consumption in the compressor (63) which compresses a refrigerant will decrease. Therefore, according to this operation gestalt, the power consumption of a compressor (63) can be reduced maintaining the amount of dehumidification and the amount of humidification which are obtained with a humidity controller (10) like the above-mentioned operation gestalt 2, and energy saving of a humidity controller (10) can be attained.

[0154]

Moreover, if the opening of an electric expansion valve (65) becomes large before a change-over of a refrigerant circuit (60) of operation, the heating capacity and refrigeration capacity of the part to adsorption material will decrease. For this reason, time amount after refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60) switches until adsorption material fully reaches in moisture the temperature in which adsorption and desorption are possible is shortened further. Therefore, according to this operation gestalt, the gas conditioning capacity of a humidity controller (10) as well as the above-mentioned operation gestalt 3 can be raised further.

[0155]

– Modification of the operation gestalt 4 –

The capacity control section (71) of a controller (70) may consist of these operation gestalten like the above-mentioned operation gestalt 3. That is, the capacity control section (71) of this operation gestalt may be constituted so that the capacity of a compressor (63) may be changed the same period as the period from which refrigerating cycle actuation switches in a refrigerant circuit (60). And in this modification, both opening control of the electric expansion valve (65) by the opening control section (72) and the displacement control of the compressor (63) by the capacity control section (71) are performed corresponding to a change-over of a refrigerant circuit (60) of operation.

[0156]

[The gestalt 5 of implementation of invention]

The operation gestalt 5 of this invention changes the configuration of a capacity control section (71) in the controller (70) of the above-mentioned operation gestalt 2. Here, a different point from the above-mentioned operation gestalt 2 is explained about this operation gestalt.

[0157]

As shown in drawing 18, the capacity control section (71) of this operation gestalt constitutes the capacity control means to which the capacity of a compressor (63) is changed the same

period as the period from which refrigerating cycle actuation switches from a refrigerant circuit (60).

[0158]

Concretely, the above-mentioned capacity control section (71) performs control action which holds the capacity of a compressor (63) in a bigger capacity than reference capacity until predetermined time amount passes from immediately after a change-over of a refrigerant circuit (60) of operation, and returns and holds the capacity of a compressor (63) to reference capacity after that. A capacity control section (71) performs this control action, whenever refrigerating cycle actuation switches in a refrigerant circuit (60). Moreover, regardless of whether a change-over control section (73) is during the 1st change-over control action, or it is during the 2nd change-over control action, a capacity control section (71) repeats this control action, and performs it.

[0159]

About the control action of the above-mentioned capacity control section (71), the case where refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60) switches at intervals of 3 minutes is explained to an example. In this case, a capacity control section (71) holds the capacity of a compressor (63) for 30 seconds more greatly than reference capacity from immediately after a switch of a four-way switching valve (64). Then, a capacity control section (71) reduces the capacity of a compressor (63), is returned to reference capacity, and holds the capacity of a compressor (63) uniformly for [until a four-way switching valve (64) switches to a degree] 2 minutes and 30 seconds.

[0160]

As mentioned above, in order to fully demonstrate the gas conditioning capacity of a humidity controller (10), it is desirable to raise the temperature of adsorption material promptly in the heat exchanger (61 62) by which reducing the temperature of adsorption material promptly in the heat exchanger (61 62) which switched from the condenser to the evaporator switched from the evaporator to the condenser desirably and conversely.

[0161]

Then, the capacity control section (71) of a controller (70) performs the above-mentioned control action, and he is trying to operate a compressor (63) by big capacity temporarily immediately after a change-over of a refrigerant circuit (60) of operation in this operation gestalt. That is, immediately after a change-over of the refrigerant circuit (60) to which the temperature of the adsorption material on the front face of a heat exchanger (61 62) wants to change quickly of operation, the capacity of a compressor (63) is temporarily increased by the control action of a capacity control section (71).

[0162]

For this reason, by the 1st heat exchanger (61) which switched from the condenser to the evaporator, for example at the time of a switch in the 2nd refrigerating cycle actuation from the 1st refrigerating cycle actuation, the temperature of adsorption material falls promptly, and the temperature of adsorption material rises promptly in the 2nd heat exchanger (62) which switched from the evaporator to the condenser. Therefore, according to this operation gestalt, time amount until the adsorption material of a heat exchanger (61 62) begins to demonstrate sufficient engine performance from the switch time of the refrigerating cycle actuation in a refrigerant circuit (60) can be shortened further, and the gas conditioning capacity of a humidity controller (10) can be raised further.

[0163]

[The gestalt 6 of implementation of invention]

The operation gestalt 6 of this invention changes the configuration of an opening control section (72) in the controller (70) of the above-mentioned operation gestalt 2. Here, a different point from the above-mentioned operation gestalt 2 is explained about this operation gestalt.

[0164]

As shown in drawing 19, the opening control section (72) of this operation gestalt constitutes the opening control means to which the opening of an electric expansion valve (65) is changed the same period as the period from which refrigerating cycle actuation switches from a

refrigerant circuit (60).

[0165]

Concretely, once the above-mentioned opening control section (72) reduces the opening of an electric expansion valve (65) immediately after a change-over of a refrigerant circuit (60) of operation, it is increased again, and it holds an electric expansion valve (65) to criteria opening till the following change-over of operation after that. That is, an opening control section (72) will perform control action which opens an electric expansion valve (65) again and is returned to the original criteria opening, if the opening of an electric expansion valve (65) is reduced from from and an electric expansion valve (65) becomes predetermined opening, immediately after refrigerating cycle actuation switches in a refrigerant circuit (60). An opening control section (72) performs this control action, whenever refrigerating cycle actuation switches in a refrigerant circuit (60). Moreover, regardless of whether a change-over control section (73) is during the 1st change-over control action, or it is during the 2nd change-over control action, an opening control section (72) repeats this control action, and performs it.

[0166]

With this operation gestalt, immediately after refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60) switches, in the condition where he wants to perform heating and cooling of adsorption material quickly, an opening control section (72) reduces the opening of an electric expansion valve (65) temporarily. If the opening of an electric expansion valve (65) becomes small, the height pressure deficit in a refrigerating cycle will be expanded, the condensation temperature of a refrigerant will rise, and evaporation temperature will fall. In connection with this, by the heat exchanger (61 62) which switched to the condenser, the temperature of adsorption material rises quickly, and the temperature of adsorption material falls quickly by the heat exchanger (61 62) which switched to the evaporator. Therefore, according to this operation gestalt, time amount after refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60) switches until adsorption material fully reaches in moisture the temperature in which adsorption and desorption are possible can be shortened further, and the gas conditioning capacity of a humidity controller (10) can be raised further.

[0167]

– Modification of the operation gestalt 6 –

The capacity control section (71) of a controller (70) may consist of these operation gestalten like the above-mentioned operation gestalt 5. That is, the capacity control section (71) of this operation gestalt may be constituted so that the capacity of a compressor (63) may be changed the same period as the period from which refrigerating cycle actuation switches in a refrigerant circuit (60). And in this modification, both opening control of the electric expansion valve (65) by the opening control section (72) and the displacement control of the compressor (63) by the capacity control section (71) are performed corresponding to a change-over of a refrigerant circuit (60) of operation.

[0168]

[The gestalt of operation of others of invention]

Although the change-over control section (73) consists of above-mentioned operation gestalten 3, 4, 5, and 6 so that a distribution channel change-over of a change-over of operation and the 1st air of a refrigerant circuit (60), and the 2nd air may be performed to different timing, this change-over control section (73) may be constituted like the thing of the above-mentioned operation gestalt 1. That is, the change-over control section (73) may be constituted so that the distribution channel of actuation and the 1st air of a refrigerant circuit (60), and the 2nd air may be switched to the same timing.

[0169]

Moreover, although each above-mentioned operation gestalt applies this invention to the humidity controller (10) of the type with which the heat exchanger (61 62) with which adsorption material was supported by the front face constitutes an adsorption unit, the candidate for application of this invention is not limited to this type of humidity controller (10). That is, you may apply this invention to the humidity controller of the type which supplies the 2nd air heated while constituting the adsorption unit and dehumidifying the 1st air with this adsorption

component by the adsorption component for which the air which passes a humidity controller which is indicated by the above-mentioned patent reference 3, i.e., the air duct by which a large number formation was carried out, and adsorption material are contacted to an adsorption component, and reproduces adsorption material.

[0170]

[Effect of the Invention]

In this invention, the spacing setting means (74) was formed in the humidity controller (10), and switching time spacing by which the 1st actuation and the 2nd actuation are switched mutually is set up according to the load of a humidity controller (10). For this reason, according to this invention, the gas conditioning capacity which a humidity controller (10) demonstrates can be appropriately set up according to the load of a humidity controller (10). That is, it becomes possible to adjust the gas conditioning capacity of a humidity controller (10) without excess and deficiency according to an indoor latent heat load. Consequently, while being able to raise the indoor amenity further, the gas conditioning capacity of a humidity controller can be adjusted appropriately, and energy saving can be attained.

[0171]

In invention of claim 2, after the property of a humidity controller (10) of performing the so-called operation actuation of a batch type, i.e., actuation, switches, in consideration of the property that the adsorption and desorption of the moisture to adsorption material are intensively performed to the inside of a short time, the spacing setting means (74) is shortening switching time spacing with load increase of a humidity controller (10). Therefore, according to this invention, the simple technique of adjusting switching time spacing enables it to adjust the gas conditioning capacity of a humidity controller (10) certainly.

[0172]

The heat exchanger (61 62) by which adsorption material was prepared in the front face constitutes the adsorption unit from invention of claim 3. For this reason, in the heat exchanger (61 62) used as an evaporator, the heat of adsorption produced in case the adsorption material of that front face is adsorbed in moisture can be taken with a refrigerant, and the moisture content with which adsorption material is adsorbed can be increased. Moreover, in the heat exchanger (61 62) used as a condenser, the moisture content which can heat the adsorption material of the front face efficiently with a refrigerant, and is desorbed from it from adsorption material can be increased. Therefore, according to this invention, the high humidity controller (10) of gas conditioning capacity can be offered.

[0173]

By invention of claim 4, rather than the 1st air, the 2nd air incorporated by the humidity controller (10) cools beforehand the adsorption material of the heat exchanger (61 62) which switches from a condenser to an evaporator in the operational status which is an elevated temperature with the 1st air, and has heated beforehand the adsorption material of the heat exchanger (61 62) which switches from an evaporator to a condenser with the 2nd air. Moreover, by invention of claim 5, rather than the 2nd air, the 1st air incorporated by the humidity controller (10) cools the adsorption material of the heat exchanger (61 62) which switched from the condenser to the evaporator in the operational status which is an elevated temperature with both a refrigerant and the 2nd air, and is heating the adsorption material of the heat exchanger (61 62) which switched from the evaporator to the condenser with both a refrigerant and the 1st air.

[0174]

Therefore, according to invention of claim 4 and claim 5, time amount after refrigerating cycle actuation of a refrigerant circuit (60) switches until adsorption material fully reaches in moisture the temperature in which adsorption and desorption are possible can be shortened, and the moisture content with which adsorption material is adsorbed, and the moisture content desorbed from adsorption material can be increased. And as a result, the gas conditioning capacity of a humidity controller (10) can be raised.

[0175]

In invention of claim 6, the capacity of a compressor (63) is adjusted corresponding to a change-

over of a refrigerant circuit (60) of operation. Moreover, according to invention of claim 7, the opening of an expansion valve (65) is adjusted corresponding to a change-over of a refrigerant circuit (60) of operation. Therefore, according to these invention, it becomes possible to perform exactly the displacement control to a compressor (63), and opening control to an expansion valve (65), and improvement in the capacity of a humidity controller (10) or effectiveness can be aimed at.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the outline block diagram of the humidity controller in the operation gestalt 1.

[Drawing 2] It is the piping schematic diagram showing the refrigerant circuit of the humidity controller in the operation gestalt 1.

[Drawing 3] It is the block diagram showing the configuration of the controller of the humidity controller in the operation gestalt 1.

[Drawing 4] It is the outline block diagram of the humidity controller in which the flow of the air in the 1st actuation of ventilation dehumidification operation is shown.

[Drawing 5] It is the outline block diagram of the humidity controller in which the flow of the air in the 2nd actuation of ventilation dehumidification operation is shown.

[Drawing 6] It is the outline block diagram of the humidity controller in which the flow of the air in the 1st actuation of ventilation humidification operation is shown.

[Drawing 7] It is the outline block diagram of the humidity controller in which the flow of the air in the 2nd actuation of ventilation humidification operation is shown.

[Drawing 8] It is the outline block diagram of the humidity controller in which the flow of the air in the 1st actuation of circulation dehumidification operation is shown.

[Drawing 9] It is the outline block diagram of the humidity controller in which the flow of the air in the 2nd actuation of circulation dehumidification operation is shown.

[Drawing 10] It is the outline block diagram of the humidity controller in which the flow of the air in the 1st actuation of circulation humidification operation is shown.

[Drawing 11] It is the outline block diagram of the humidity controller in which the flow of the air in the 2nd actuation of circulation humidification operation is shown.

[Drawing 12] It is the related Fig. of elapsed time and absolute humidity showing change of the absolute humidity of the 1st air in case switching time spacing is for 3 minutes, and the 2nd air.

[Drawing 13] It is the related Fig. of elapsed time and absolute humidity showing change of the absolute humidity of the 1st air in case switching time spacing is for 2 minutes, and the 2nd air.

[Drawing 14] It is the timing diagram which shows the operational status under 1st change-over control action in the humidity controller of the operation gestalt 2.

[Drawing 15] It is the timing diagram which shows the operational status under 2nd change-over control action in the humidity controller of the operation gestalt 2.

[Drawing 16] It is the timing diagram which shows the operational status of the humidity controller in the operation gestalt 3.

[Drawing 17] It is the timing diagram which shows the operational status of the humidity controller in the operation gestalt 4.

[Drawing 18] It is the timing diagram which shows the operational status of the humidity controller in the operation gestalt 5.

[Drawing 19] It is the timing diagram which shows the operational status of the humidity controller in the operation gestalt 6.

[Description of Notations]

(50) Change-over device

(60) Refrigerant circuit

(61) The 1st heat exchanger (the 1st heat exchanger)

(62) The 2nd heat exchanger (the 2nd heat exchanger)

(63) Compressor

(65) Electric expansion valve (expansion valve)

(71) Capacity control section (capacity control means)

(72) Opening control section (opening control means)

(73) Change-over control section (change-over control means)

(74) Spacing setting section (spacing setting means)

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
 2. **** shows the word which can not be translated.
 3. In the drawings, any words are not translated.
-

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

- [Drawing 1] It is the outline block diagram of the humidity controller in the operation gestalt 1.
- [Drawing 2] It is the piping schematic diagram showing the refrigerant circuit of the humidity controller in the operation gestalt 1.
- [Drawing 3] It is the block diagram showing the configuration of the controller of the humidity controller in the operation gestalt 1.
- [Drawing 4] It is the outline block diagram of the humidity controller in which the flow of the air in the 1st actuation of ventilation dehumidification operation is shown.
- [Drawing 5] It is the outline block diagram of the humidity controller in which the flow of the air in the 2nd actuation of ventilation dehumidification operation is shown.
- [Drawing 6] It is the outline block diagram of the humidity controller in which the flow of the air in the 1st actuation of ventilation humidification operation is shown.
- [Drawing 7] It is the outline block diagram of the humidity controller in which the flow of the air in the 2nd actuation of ventilation humidification operation is shown.
- [Drawing 8] It is the outline block diagram of the humidity controller in which the flow of the air in the 1st actuation of circulation dehumidification operation is shown.
- [Drawing 9] It is the outline block diagram of the humidity controller in which the flow of the air in the 2nd actuation of circulation dehumidification operation is shown.
- [Drawing 10] It is the outline block diagram of the humidity controller in which the flow of the air in the 1st actuation of circulation humidification operation is shown.
- [Drawing 11] It is the outline block diagram of the humidity controller in which the flow of the air in the 2nd actuation of circulation humidification operation is shown.
- [Drawing 12] It is the related Fig. of elapsed time and absolute humidity showing change of the absolute humidity of the 1st air in case switching time spacing is for 3 minutes, and the 2nd air.
- [Drawing 13] It is the related Fig. of elapsed time and absolute humidity showing change of the absolute humidity of the 1st air in case switching time spacing is for 2 minutes, and the 2nd air.
- [Drawing 14] It is the timing diagram which shows the operational status under 1st change-over control action in the humidity controller of the operation gestalt 2.
- [Drawing 15] It is the timing diagram which shows the operational status under 2nd change-over control action in the humidity controller of the operation gestalt 2.
- [Drawing 16] It is the timing diagram which shows the operational status of the humidity controller in the operation gestalt 3.
- [Drawing 17] It is the timing diagram which shows the operational status of the humidity controller in the operation gestalt 4.
- [Drawing 18] It is the timing diagram which shows the operational status of the humidity controller in the operation gestalt 5.

[Drawing 19] It is the timing diagram which shows the operational status of the humidity controller in the operation gestalt 6.

[Description of Notations]

(50) Change-over device

(60) Refrigerant circuit

(61) The 1st heat exchanger (the 1st heat exchanger)

(62) The 2nd heat exchanger (the 2nd heat exchanger)

(63) Compressor

(65) Electric expansion valve (expansion valve)

(71) Capacity control section

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-353887

(P2004-353887A)

(43) 公開日 平成16年12月16日(2004.12.16)

(51) Int. Cl.⁷

F24F 3/14

F24F 11/02

F1

F24F 3/14

F24F 11/02 102D

テーマコード(参考)

3L053

3L060

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 32 頁)

(21) 出願番号 特願2003-149210 (P2003-149210)

(22) 出願日 平成15年5月27日(2003.5.27)

(71) 出願人 000002853

ダイキン工業株式会社

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号

梅田センタービル

(74) 代理人 100077931

弁理士 前田 弘

(74) 代理人 100094134

弁理士 小山 廣毅

(74) 代理人 100110939

弁理士 竹内 宏

(74) 代理人 100110940

弁理士 嶋田 高久

(74) 代理人 100113262

弁理士 竹内 祐二

最終頁に続く

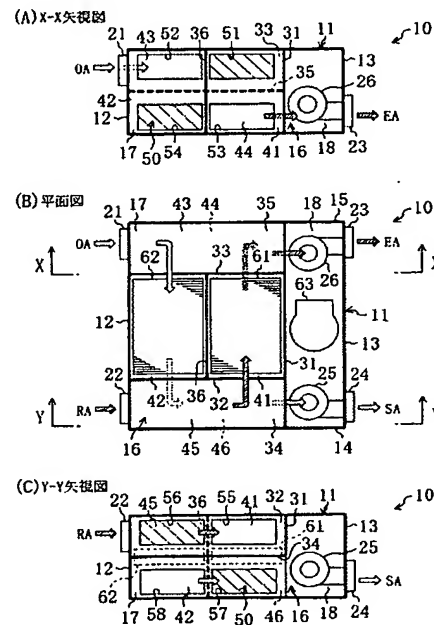
(54) 【発明の名称】 調湿装置

(57) 【要約】

【課題】 いわゆるバッチ式の運転動作を行う調湿装置において、その調湿能力の調節を可能とし、快適性の確保や調湿装置の省エネ化を図る。

【解決手段】 調湿装置(10)の冷媒回路では、第1及び第2熱交換器(61, 62)の表面に吸着材が担持される。この冷媒回路は、四方切換弁を操作することで冷媒の循環方向が切り換え可能となっている。また、調湿装置(10)では、切換機構(50)が空氣の流通経路を切り換える。調湿装置(10)は、四方切換弁と切換機構(50)を操作することにより、蒸発器となっている熱交換器(61, 62)で第1空氣を除湿し、凝縮器となっている熱交換器(61, 62)で第2空氣を加湿する。この調湿装置(10)では、冷媒回路の動作と空氣流通経路の切換時間間隔が調湿負荷に応じて設定される。この切換時間間隔は、調湿負荷が大きいときほど短く設定される。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 空気及び第 2 空気を取り込み、除湿した第 1 空気又は加湿した第 2 空気を室内へ供給する調湿装置であって、

それぞれが吸着材を有して該吸着材を空気と接触させる第 1 及び第 2 の吸着ユニット (6 2) を備え、

第 1 の吸着ユニット (6 1) で吸着材を再生して第 2 空気を加湿すると同時に第 2 の吸着ユニット (6 1, 6 2) で第 1 空気を除湿する第 1 動作と、第 2 の吸着ユニット (6 2) で吸着材を再生して第 2 空気を加湿すると同時に第 1 の吸着ユニット (6 1) で第 1 空気を除湿する第 2 動作とを所定の切換時間間隔で交互に繰り返すように構成される一方、
上記切換時間間隔を調湿装置の負荷に応じて設定する間隔設定手段 (7 4) が設けられている調湿装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の調湿装置において、

間隔設定手段 (7 4) は、調湿装置の負荷が大きくなるほど切換時間間隔の設定値を小さくするように構成されている調湿装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の調湿装置において、

表面に吸着材が担持された熱交換器 (6 1, 6 2) が複数接続されると共に、第 1 の熱交換器 (6 1) が凝縮器となって第 2 の熱交換器 (6 2) が蒸発器となる第 1 の冷凍サイクル動作と、第 2 の熱交換器 (6 2) が凝縮器となって第 1 の熱交換器 (6 1) が蒸発器となる第 2 の冷凍サイクル動作とが切換可能な冷媒回路 (6 0) を備え、

20

第 1 動作中には上記冷媒回路 (6 0) が第 1 の冷凍サイクル動作を行う一方で第 2 動作中には上記冷媒回路 (6 0) が第 2 の冷凍サイクル動作を行い、上記第 1 の熱交換器 (6 1) が第 1 の吸着ユニットを構成して上記第 2 の熱交換器 (6 2) が第 2 の吸着ユニットを構成している調湿装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の調湿装置において、

第 1 動作と第 2 動作の相互切換に対応して第 1 空気及び第 2 空気の流通経路を切り換えるための切換機構 (5 0) と、

30

冷媒回路 (6 0) の動作切換が行われる所定時間前に予め上記切換機構 (5 0) によって空気流通経路を切り換える制御動作を、熱交換器 (6 1, 6 2) の上流において第 2 空気が第 1 空気よりも高温であるときに行う切換制御手段 (7 3) とを備えている調湿装置。

【請求項 5】

請求項 3 に記載の調湿装置において、

第 1 動作と第 2 動作の相互切換に対応して第 1 空気及び第 2 空気の流通経路を切り換えるための切換機構 (5 0) と、

冷媒回路 (6 0) の動作切換が行われてから所定時間後に上記切換機構 (5 0) によって空気流通経路を切り換える制御動作を、熱交換器 (6 1, 6 2) の上流において第 1 空気が第 2 空気よりも高温であるときに行う切換制御手段 (7 3) とを備えている調湿装置。

40

【請求項 6】

請求項 3 に記載の調湿装置において、

冷媒回路 (6 0) に設けられた圧縮機 (6 3) が容量可変に構成されており、

上記冷媒回路 (6 0) の動作切換の周期と同じ周期で上記圧縮機 (6 3) の容量を変化させる容量制御手段 (7 1) が設けられている調湿装置。

【請求項 7】

請求項 3 に記載の調湿装置において、

冷媒回路 (6 0) に設けられる冷媒の膨張機構が開度可変の膨張弁 (6 5) により構成さ

50

れており、

上記冷媒回路（60）の動作切換の周期と同じ周期で上記膨張弁（65）の開度を変化させる開度制御手段（72）が設けられている調湿装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、空気の湿度調節を行う調湿装置であって、いわゆるバッチ式の運転動作を行うものに関する。

【0002】

【従来の技術】

10

従来より、例えば特許文献1に開示されているように、吸着材と冷凍サイクルとを利用して空気の湿度調節を行う調湿装置が知られている。この調湿装置は、いわゆるバッチ式の運転動作を行うように構成されている。

【0003】

上記調湿装置は、2つの吸着ユニットを備えている。各吸着ユニットは、吸着材が充填されたメッシュ容器と、このメッシュ容器を貫通する冷媒管とによって構成されている。各吸着ユニットの冷媒管は、冷凍サイクルを行う冷媒回路に接続されている。また、上記調湿装置には、各吸着ユニットへ送られる空気を切り換えるためのダンパが設けられている。

【0004】

20

上記調湿装置の運転中には、冷媒回路の圧縮機が運転され、2つの吸着ユニットの一方が蒸発器となって他方が凝縮器となる冷凍サイクルが行われる。また、冷媒回路では、四方切換弁を操作することによって冷媒の循環方向が切り換わり、各吸着ユニットは交互に蒸発器として機能したり凝縮器として機能したりする。

【0005】

上記調湿装置の加湿運転では、室外から室内へ向けて流れる給気を凝縮器となる吸着ユニットへ導き、吸着材から脱離した水分で給気を加湿する。その際、室内から室外へ向けて流れる排気を蒸発器となる吸着ユニットへ導き、排気中の水分を吸着材に回収する。一方、調湿装置の除湿運転では、室外から室内へ向けて流れる給気を蒸発器となる吸着ユニットへ導き、給気中の水分を吸着材に吸着させる。その際、室内から室外へ向けて流れる排気を凝縮器となる吸着ユニットへ導き、吸着材から脱離した水分を排気と共に室外へ排出する。

30

【0006】

尚、上記吸着ユニットと同様の機能を有するものとしては、例えば特許文献2に開示されているような熱交換部材も知られている。この熱交換部材では、銅管の周囲に板状のフィンが設けられ、この銅管やフィンの表面に吸着材が担持されている。そして、この熱交換部材は、銅管内を流れる流体によって吸着材の加熱や冷却を行うように構成されている。

【0007】

また、バッチ式の運転動作を行う調湿装置としては、例えば特許文献3に開示されたものも知られている。この調湿装置は、多数の空気通路が形成された吸着素子を2つ備えている。そして、第1の吸着素子で第1空気を除湿するときは、ヒートポンプの凝縮器で加熱した第2空気を第2の吸着素子へ送って吸着材を再生する。逆に、第2の吸着素子で第1空気を除湿するときは、加熱した第2空気を第1の吸着素子へ送って吸着材を再生する。この調湿装置は、上記の2つの動作を交互に繰り返し、除湿した第1空気又は加湿した第2空気を室内へ供給する。

40

【0008】

【特許文献1】

特開平8-189667号公報

【特許文献2】

特開平7-265649号公報

50

【特許文献 3】

特開 2003-28458 号公報

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の調湿装置では、調湿能力の調節について何ら考慮されていなかった。このため、室内の潜熱負荷に対して調湿装置の調湿能力の過不足が生じ、室内の快適性を十分に確保できなくなったり、調湿装置での省エネ化が不十分になるおそれがあった。

【0010】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、いわゆるバッチ式の運転動作を行う調湿装置において、その調湿能力の調節を可能とし、快適性の確保や調湿装置の省エネ化を図ることにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 の発明は、第 1 空気及び第 2 空気を取り込み、除湿した第 1 空気又は加湿した第 2 空気を室内へ供給する調湿装置を対象としている。そして、それぞれが吸着材を有して該吸着材を空気と接触させる第 1 及び第 2 の吸着ユニット (62) を備え、第 1 の吸着ユニット (61) で吸着材を再生して第 2 空気を加湿すると同時に第 2 の吸着ユニット (61, 62) で第 1 空気を除湿する第 1 動作と、第 2 の吸着ユニット (62) で吸着材を再生して第 2 空気を加湿すると同時に第 1 の吸着ユニット (61) で第 1 空気を除湿する第 2 動作とを所定の切換時間間隔で交互に繰り返すように構成される一方、上記切換時間間隔を調湿装置の負荷に応じて設定する間隔設定手段 (74) が設けられるものである。

【0012】

請求項 2 の発明は、請求項 1 に記載の調湿装置において、間隔設定手段 (74) は、調湿装置の負荷が大きくなるほど切換時間間隔の設定値を小さくするように構成されるものである。

【0013】

請求項 3 の発明は、請求項 1 又は 2 に記載の調湿装置において、表面に吸着材が担持された熱交換器 (61, 62) が複数接続されると共に、第 1 の熱交換器 (61) が凝縮器となって第 2 の熱交換器 (62) が蒸発器となる第 1 の冷凍サイクル動作と、第 2 の熱交換器 (62) が凝縮器となって第 1 の熱交換器 (61) が蒸発器となる第 2 の冷凍サイクル動作とが切換可能な冷媒回路 (60) を備え、第 1 動作中には上記冷媒回路 (60) が第 1 の冷凍サイクル動作を行う一方で第 2 動作中には上記冷媒回路 (60) が第 2 の冷凍サイクル動作を行い、上記第 1 の熱交換器 (61) が第 1 の吸着ユニットを構成して上記第 2 の熱交換器 (62) が第 2 の吸着ユニットを構成しているものである。

【0014】

請求項 4 の発明は、請求項 3 に記載の調湿装置において、第 1 動作と第 2 動作の相互切換に対応して第 1 空気及び第 2 空気の流通経路を切り換えるための切換機構 (50) と、冷媒回路 (60) の動作切換が行われる所定時間前に予め上記切換機構 (50) によって空気流通経路を切り換える制御動作を、熱交換器 (61, 62) の上流において第 2 空気が第 1 空気よりも高温であるときに行う切換制御手段 (73) とを備えるものである。

【0015】

請求項 5 の発明は、請求項 3 に記載の調湿装置において、第 1 動作と第 2 動作の相互切換に対応して第 1 空気及び第 2 空気の流通経路を切り換えるための切換機構 (50) と、冷媒回路 (60) の動作切換が行われてから所定時間後に上記切換機構 (50) によって空気流通経路を切り換える制御動作を、熱交換器 (61, 62) の上流において第 1 空気が第 2 空気よりも高温であるときに行う切換制御手段 (73) とを備えるものである。

【0016】

請求項 6 の発明は、請求項 3 に記載の調湿装置において、冷媒回路 (60) に設けられた圧縮機 (63) が容量可変に構成されており、上記冷媒回路 (60) の動作切換の周期と

同じ周期で上記圧縮機（６３）の容量を変化させる容量制御手段（７１）が設けられるものである。

【００１７】

請求項７の発明は、請求項３に記載の調湿装置において、冷媒回路（６０）に設けられる冷媒の膨張機構が開度可変の膨張弁（６５）により構成されており、上記冷媒回路（６０）の動作切換の周期と同じ周期で上記膨張弁（６５）の開度を変化させる開度制御手段（７２）が設けられるものである。

【００１８】

－作用－

請求項１の発明では、第１動作と第２動作とが相互に切り換えて行われる。この第１動作と第２動作の相互切換は、所定の切換時間間隔で周期的に行われる。この発明の調湿装置（１０）において、第１動作中には、第１の吸着ユニット（６１）へ第２空気が送られて、第２の吸着ユニット（６２）へ第１空気が送られる。そして、第１の吸着ユニット（６１）では、吸着材の再生が行われ、吸着材から脱離した水分によって第２空気が加湿される。また、第２の吸着ユニット（６２）では、第１空気中の水分が吸着材に吸着されて第１空気が除湿される。一方、第２動作中には、第１の吸着ユニット（６１）へ第１空気が送られて、第２の吸着ユニット（６２）へ第２空気が送られる。そして、第１の吸着ユニット（６１）では、第１空気中の水分が吸着材に吸着されて第１空気が除湿される。また、第２の吸着ユニット（６２）では、吸着材の再生が行われ、吸着材から脱離した水分によって第２空気が加湿される。

【００１９】

この発明において、調湿装置（１０）は、除湿した第１空気又は加湿した第２空気を室内へ供給する。つまり、この調湿装置（１０）は、除湿した第１空気だけを室内へ供給するものであってもよいし、加湿した第２空気だけを室内へ供給するものであってもよい。また、この調湿装置（１０）は、除湿した第１空気を室内へ供給する運転と、加湿した第２空気を室内へ供給する運転とが切換可能なものであってもよい。

【００２０】

更に、この発明では、調湿装置（１０）に間隔設定手段（７４）が設けられる。間隔設定手段（７４）は、調湿装置の負荷に応じて切換時間間隔を設定する。調湿装置（１０）では、間隔設定手段（７４）により設定された切換時間間隔で第１動作と第２動作が相互に切り換えられる。間隔設定手段（７４）が切換時間間隔を調節することにより、調湿装置（１０）で得られる調湿能力が、その負荷に応じて調節される。つまり、第１動作と第２動作が相互に切り換えられる切換時間間隔を変化させると、それに伴って第１空気からの除湿量や第２空気への加湿量が変化し、調湿装置（１０）の調湿能力が変化する。

【００２１】

請求項２の発明では、調湿装置（１０）の負荷が大きいときほど間隔設定手段（７４）が切換時間間隔を短く設定する。ここで、第１動作と第２動作を交互に切り換えて行う上記調湿装置（１０）において、吸着ユニットの吸着材に対する水分の吸脱着は、２つの動作が切り換わってから比較的短い間に集中して行われる。例えば、第１動作中に第１の吸着ユニット（６１）の吸着材から脱離する水分は、その大部分が第１動作の開始後短時間のうちに吸着材から脱離する。また、第１動作中に第２の吸着ユニット（６２）に吸着される第１空気中の水分は、その大部分が第１動作の開始後短時間のうちに吸着材に吸着される。

【００２２】

このため、切換時間間隔を長く設定して第１動作や第２動作の継続時間を延長すると、それに伴って吸着材に対する水分の吸脱着が殆ど行われな時間が長くなり、調湿装置（１０）の調湿能力が低下する。逆に、切換時間間隔を短く設定して第１動作や第２動作の継続時間を短縮すると、それに伴って吸着材に対する水分の吸脱着が集中的に行われる頻度が増大し、調湿装置（１０）の調湿能力が増大する。

【００２３】

そこで、この発明では、上述のように間隔設定手段（７４）が切換時間間隔を設定することにより、調湿装置（１０）の負荷の増減に対応して調湿装置（１０）の調湿能力を増減させている。

【００２４】

請求項３の発明では、冷媒回路（６０）で２つの冷凍サイクル動作が交互に繰り返し行われる。また、切換機構（５０）は、冷媒回路（６０）の動作切換に対応して、第１空気や第２空気の流通経路を切り換える。

【００２５】

この発明の冷媒回路（６０）において、第１の冷凍サイクル動作中には、凝縮器となる第１の熱交換器（６１）へ第２空気が送られて、蒸発器となる第２の熱交換器（６２）へ第１空気が送られる。そして、第１の熱交換器（６１）では、冷媒により加熱されて吸着材が再生され、吸着材から脱離した水分が第２空気に付与される。また、第２の熱交換器（６２）では、第１空気中の水分が吸着材に吸着され、その際に生じる吸着熱を冷媒が吸熱する。一方、第２の冷凍サイクル動作中には、蒸発器となる第１の熱交換器（６１）へ第１空気が送られて、凝縮器となる第２の熱交換器（６２）へ第２空気が送られる。そして、第１の熱交換器（６１）では、第１空気中の水分が吸着材に吸着され、その際に生じる吸着熱を冷媒が吸熱する。また、第２の熱交換器（６２）では、冷媒により加熱されて吸着材が再生され、吸着材から脱離した水分が第２空気に付与される。

【００２６】

請求項４の発明において、調湿装置（１０）の切換制御手段（７３）は、冷媒回路（６０）の動作切換が行われる前に切換機構（５０）による空気流通経路の切換を行わせる。このような切換制御手段（７３）の制御動作は、熱交換器（６１，６２）を通過する前ににおいて第２空気が第１空気よりも高温であるときに行われる。

【００２７】

ここで、凝縮器となっている第１の熱交換器（６１）へ第２空気が送られて、蒸発器となっている第２の熱交換器（６２）へ第１空気が送られる状態であると仮定する。この状態において、請求項４の発明では、空気流通経路が切り換えられ、第１の熱交換器（６１）へ第１空気が送られて第２の熱交換器（６２）へ第２空気が送られる状態になり、その後所定時間が経過すると冷媒回路（６０）の冷凍サイクル動作が切り換わる。

【００２８】

このため、凝縮器から蒸発器に切り換わる第１の熱交換器（６１）に対しては、それまでの第２空気よりも低温の第１空気が供給される。そして、第１の熱交換器（６１）に設けられた吸着材は、第１の熱交換器（６１）が蒸発器に切り換わる前に予め第１空気によって冷却される。一方、蒸発器から凝縮器に切り換わる第２の熱交換器（６２）に対しては、それまでの第１空気よりも高温の第２空気が供給される。そして、第２の熱交換器（６２）に設けられた吸着材は、第２の熱交換器（６２）が凝縮器に切り換わる前に予め第２空気によって加熱される。

【００２９】

請求項５の発明において、調湿装置（１０）の切換制御手段（７３）は、冷媒回路（６０）の動作切換が行われた後に切換機構（５０）による空気流通経路の切換を行わせる。このような切換制御手段（７３）の制御動作は、熱交換器（６１，６２）を通過する前ににおいて第１空気が第２空気よりも高温であるときに行われる。

【００３０】

ここで、凝縮器となっている第１の熱交換器（６１）へ第２空気が送られて、蒸発器となっている第２の熱交換器（６２）へ第１空気が送られる状態であると仮定する。この状態において、請求項５の発明では、空気の流通経路を維持したままで冷媒回路（６０）の冷凍サイクル動作が切り換わり、それから所定時間が経過すると空気の流通経路が切り換わる。

【００３１】

このため、凝縮器から蒸発器に切り換わった第１の熱交換器（６１）に対しては、第１空

気よりも低温の第2空気が所定時間に亘って供給され続ける。そして、第1の熱交換器(61)に設けられた吸着材は、冷媒回路(60)の冷媒と第2空気の両方によって冷却され、その後に第1空気と接触する。一方、蒸発器から凝縮器に切り換わった第2の熱交換器(62)に対しては、第2空気よりも高温の第1空気が所定時間に亘って供給され続ける。そして、第2の熱交換器(62)に設けられた吸着材は、冷媒回路(60)の冷媒と第1空気の両方によって加熱され、その後に第2空気と接触する。

【0032】

請求項6の発明では、冷媒回路(60)の圧縮機(63)が容量可変となっている。圧縮機(63)の容量制御は、容量制御手段(71)により行われる。この容量制御手段(71)は、圧縮機(63)の容量を周期的に増減させる。この容量制御手段(71)による圧縮機(63)の容量変化の周期は、冷媒回路(60)の冷凍サイクル動作が切り換わる周期と同じである。つまり、圧縮機(63)の容量は、冷媒回路(60)における冷凍サイクル動作の切り換えに対応して規則的に調節される。

【0033】

この請求項6の発明において、具体的な容量制御手段(71)の構成例としては、次の2つが挙げられる。

【0034】

請求項6の容量制御手段(71)の第1構成例は、冷媒回路(60)の動作切換前に予め圧縮機(63)の容量を一時的に低下させて上記冷媒回路(60)の動作切換が行われると上記圧縮機(63)の容量を増大させる制御動作を、上記冷媒回路(60)の動作切換ごとに行うものである。

【0035】

この第1構成例では、冷媒回路(60)の冷凍サイクル動作が切り換わる毎に、容量制御手段(71)が所定の制御動作を行う。この制御動作において、容量制御手段(71)は、冷媒回路(60)の動作切換に際して圧縮機(63)の容量を事前に低下させる。つまり、冷媒回路(60)の冷凍サイクル動作は、圧縮機(63)の容量が一時的に小さくなった状態で切り換えられる。そして、冷媒回路(60)の冷凍サイクル動作が切り換わると、容量制御手段(71)は、一旦低下させた圧縮機(63)の容量を増大させる。

【0036】

上述のように、調湿装置(10)の運転中には、蒸発器となる熱交換器(61、62)の吸着材に空気中の水分が吸着されてゆき、凝縮器となる熱交換器(61、62)の吸着材から水分が脱離してゆく。そして、冷媒回路(60)の冷凍サイクル動作が切り換わる間際になると、蒸発器となる熱交換器(61、62)の吸着材を冷却し続けても吸着材がさほど水分を吸着しなくなり、凝縮器となる熱交換器(61、62)の吸着材を加熱し続けても水分がさほど吸着材から脱離しなくなる。つまり、冷媒回路(60)の冷凍サイクル動作が切り換わる間際まで圧縮機(63)を大容量で運転し続けても、第1空気からの除湿量や第2空気への加湿量を増大させる効果は、さほど望めない。

【0037】

そこで、請求項6の容量制御手段(71)の第1構成例では、冷媒回路(60)の動作切換の少し前であって既に除湿量や加湿量の増大が見込めないときには、容量制御手段(71)が圧縮機(63)の容量を小さくし、圧縮機(63)の運転に必要な電力等を削減する。また、冷媒回路(60)の動作切換前において、圧縮機(63)の容量が小さくなると、その分だけ吸着材に対する加熱能力や冷却能力が少なくなる。このため、冷媒回路(60)の冷凍サイクル動作が切り換わってから吸着材が十分に水分を吸脱着可能な温度に達するまでの時間を短縮でき、調湿装置(10)の調湿能力を向上させることができる。

【0038】

請求項6の容量制御手段(71)の第2構成例は、冷媒回路(60)の動作切換直後は一時的に圧縮機(63)の容量を調湿装置の負荷に対応した基準容量よりも大きくして上記冷媒回路(60)の動作切換から所定時間が経過すると上記圧縮機(63)の容量を低下させる制御動作を、上記冷媒回路(60)の動作切換ごとに行うものである。

【0039】

この第2構成例では、冷媒回路(60)の冷凍サイクル動作が切り換わる毎に、容量制御手段(71)が所定の制御動作を行う。この制御動作において、容量制御手段(71)は、冷媒回路(60)の冷凍サイクル動作が切り換わると、その直後から圧縮機(63)の容量を一時的に増大させる。その際、容量制御手段(71)は、圧縮機(63)の容量を調湿装置(10)の負荷に対応した基準容量よりも大きくする。そして、冷媒回路(60)の冷凍サイクル動作が切り換わった時点から所定時間が経過すると、一旦増大させた圧縮機(63)の容量を低下させる。

【0040】

つまり、請求項6の容量制御手段(71)の第2構成例では、冷媒回路(60)の冷凍サイクル動作が切り換わった直後で吸着材の加熱や冷却を素早く行いたい状態において、容量制御手段(71)が圧縮機(63)の容量を一時的に増大させている。このため、凝縮器に切り換わった熱交換器(61, 62)では吸着材の温度を更に素早く上昇させて空気への加湿量を確保することができ、蒸発器に切り換わった熱交換器(61, 62)では吸着材の温度を更に素早く低下させて空気からの除湿量を確保することができる。

【0041】

請求項7の発明では、開度可変の膨張弁(65)が冷媒の膨張機構として冷媒回路(60)に設けられる。膨張弁(65)の開度制御は、開度制御手段(72)によって行われる。この開度制御手段(72)は、膨張弁(65)の開度を周期的に増減させる。この開度制御手段(72)による膨張弁(65)の開度変化の周期は、冷媒回路(60)の冷凍サイクル動作が切り換わる周期と同じである。つまり、膨張弁(65)の開度は、冷媒回路(60)における冷凍サイクル動作の切り換えに対応して規則的に調節される。

【0042】

この請求項7の発明において、具体的な開度制御手段(72)の構成例としては、次の2つが挙げられる。

【0043】

請求項7の開度制御手段(72)の第1構成例は、冷媒回路(60)の動作切換前に予め膨張弁(65)の開度を一時的に増大させて上記冷媒回路(60)の動作切換が行われると上記膨張弁(65)の開度を低下させる制御動作を、上記冷媒回路(60)の動作切換ごとに行うものである。

【0044】

この第1構成例では、冷媒回路(60)の冷凍サイクル動作が切り換わる毎に、開度制御手段(72)が所定の制御動作を行う。この制御動作において、開度制御手段(72)は、冷媒回路(60)の動作切換に際して膨張弁(65)の開度を事前に増大させる。つまり、冷媒回路(60)の冷凍サイクル動作は、膨張弁(65)の開度が一時的に大きくなった状態で切り換えられる。そして、冷媒回路(60)の冷凍サイクル動作が切り換わると、開度制御手段(72)は、一旦増大させた膨張弁(65)の開度を低下させる。

【0045】

上述のように、冷媒回路(60)の動作切換の少し前は、既に除湿量や加湿量の増大が見込めない状態となっている。そこで、請求項7の開度制御手段(72)の第1構成例では、このような状態になると開度制御手段(72)が膨張弁(65)の開度を増大させる。膨張弁(65)の開度が増すと、冷凍サイクルにおける高低圧差が縮小し、冷媒を圧縮する圧縮機(63)への入力が増加する。また、冷媒回路(60)の動作切換前において、膨張弁(65)の開度が大きくなると、その分だけ吸着材に対する加熱能力や冷却能力が少なくなる。このため、冷媒回路(60)の冷凍サイクル動作が切り換わってから吸着材が十分に水分を吸脱着可能な温度に達するまでの時間を短縮でき、調湿装置(10)の調湿能力を向上させることができる。

【0046】

請求項7の開度制御手段(72)の第2構成例は、冷媒回路(60)の動作切換直後は一時的に膨張弁(65)の開度を該冷媒回路(60)の運転状態に対応した基準開度よりも

小さくして上記冷媒回路（６０）の動作切換から所定時間が経過すると上記膨張弁（６５）の開度を増大させる制御動作を、上記冷媒回路（６０）の動作切換ごとに行うものである。

【００４７】

この第２構成例では、冷媒回路（６０）の冷凍サイクル動作が切り換わる毎に、開度制御手段（７２）が所定の制御動作を行う。この制御動作において、開度制御手段（７２）は、冷媒回路（６０）の冷凍サイクル動作が切り換わると、その直後から膨張弁（６５）の開度を一時的に低下させる。その際、開度制御手段（７２）は、膨張弁（６５）の開度を冷媒回路（６０）の運転状態に対応した基準開度よりも小さくする。そして、開度制御手段（７２）は、冷媒回路（６０）の冷凍サイクル動作が切り換わった時点から所定時間が経過すると、一旦削減した膨張弁（６５）の開度を拡大する。 10

【００４８】

つまり、請求項７の開度制御手段（７２）の第２構成例では、冷媒回路（６０）の冷凍サイクル動作が切り換わった直後で吸着材の加熱や冷却を素早く行いたい状態において、開度制御手段（７２）が膨張弁（６５）の開度を一時的に削減する。膨張弁（６５）の開度が小さくなると、冷凍サイクルにおける高低圧差が拡大し、冷媒の凝縮温度が上昇して蒸発温度が低下する。このため、凝縮器に切り換わった熱交換器（６１，６２）では吸着材の温度を更に素早く上昇させて空気への加湿量を確保することができ、蒸発器に切り換わった熱交換器（６１，６２）では吸着材の温度を更に素早く低下させて空気からの除湿量を確保することができる。 20

【００４９】

【発明の実施の形態１】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【００５０】

図１に示すように、本実施形態の調湿装置（１０）は、室内空気の除湿と加湿とを行うものであり、箱状のケーシング（１１）を備えている。尚、図１（Ｂ）においては、下側がケーシング（１１）の正面側であって、上側がケーシング（１１）の背面側である。また、以下の説明における「右」「左」は、何れも参照する図面におけるものを意味する。

【００５１】

上記ケーシング（１１）内には、冷媒回路（６０）等が収納されている。この冷媒回路（６０）は、第１熱交換器（６１）、第２熱交換器（６２）、圧縮機（６３）、四方切換弁（６４）、及び電動膨張弁（６５）が設けられた閉回路であって、冷媒が充填されている。冷媒回路（６０）では、充填された冷媒を循環させることにより蒸気圧縮式の冷凍サイクルが行われる。尚、冷媒回路（６０）の詳細については後述する。 30

【００５２】

上記ケーシング（１１）は、平面視が概ね正方形状で扁平な箱型に形成されている。上記ケーシング（１１）の左側面板（１２）には、その背面板（１５）寄りに室外空気吸込口（２１）が形成され、その正面板（１４）寄りに室内空気吸込口（２２）が形成されている。一方、ケーシング（１１）の右側面板（１３）には、その背面板（１５）寄りに排気吹出口（２３）が形成され、その正面板（１４）寄りに給気吹出口（２４）が形成されている。 40

【００５３】

上記ケーシング（１１）の内部には、左右方向の中心部よりも右側面板（１３）寄りに第１仕切板（３１）が立設されている。ケーシング（１１）の内部空間（１６）は、この第１仕切板（３１）によって、左右に仕切られている。そして、第１仕切板（３１）の左側が第１空間（１７）となり、第１仕切板（３１）の右側が第２空間（１８）となっている。

【００５４】

上記ケーシング（１１）の第２空間（１８）には、冷媒回路（６０）の圧縮機（６３）が配置されている。また、図１には図示しないが、冷媒回路（６０）の電動膨張弁（６５） 50

や四方切換弁（６４）も第２空間（１８）に配置されている。更に、第２空間（１８）には、排気ファン（２６）及び給気ファン（２５）が収納されている。上記排気ファン（２６）は、排気吹出口（２３）に接続されている。上記給気ファン（２５）は、給気吹出口（２４）に接続されている。

【００５５】

上記ケーシング（１１）の第１空間（１７）には、第２仕切板（３２）と第３仕切板（３３）と第６仕切板（３６）とが設けられている。第２仕切板（３２）は正面板（１４）寄りに立設され、第３仕切板（３３）は背面板（１５）寄りに立設されている。そして、第１空間（１７）は、第２仕切板（３２）及び第３仕切板（３３）により、正面側から背面側に向かって３つの空間に仕切られている。第６仕切板（３６）は、第２仕切板（３２）と第３仕切板（３３）に挟まれた空間に設けられている。この第６仕切板（３６）は、第１空間（１７）の左右幅方向の中央に立設されている。

【００５６】

第２仕切板（３２）と第３仕切板（３３）に挟まれた空間は、第６仕切板（３６）によって左右に仕切られる。このうち、右側の空間は、第１熱交換室（４１）を構成しており、その内部に第１熱交換器（６１）が配置されている。一方、左側の空間は、第２熱交換室（４２）を構成しており、その内部に第２熱交換器（６２）が配置されている。

【００５７】

各熱交換器（６１、６２）は、全体として厚肉の平板状に形成されている。そして、第１熱交換器（６１）は、第１熱交換室（４１）を水平方向へ横断するように設置されている。また、第２熱交換器（６２）は、第２熱交換室（４２）を水平方向へ横断するように設置されている。尚、第１、第２熱交換器（６１、６２）の詳細については後述する。

【００５８】

上記第１空間（１７）のうち第３仕切板（３３）とケーシング（１１）の背面板（１５）に挟まれた空間には、第５仕切板（３５）が設けられている。第５仕切板（３５）は、この空間の高さ方向の中央部を横断するように設けられ、この空間を上下に仕切っている（図１（Ａ）を参照）。そして、第５仕切板（３５）の上側の空間が第１流入路（４３）を構成し、その下側の空間が第１流出路（４４）を構成している。また、第１流入路（４３）は室外空気吸込口（２１）に連通し、第１流出路（４４）は排気ファン（２６）を介して排気吹出口（２３）に連通している。

【００５９】

一方、上記第１空間（１７）のうち第２仕切板（３２）とケーシング（１１）の正面板（１４）に挟まれた空間には、第４仕切板（３４）が設けられている。第４仕切板（３４）は、この空間の高さ方向の中央部を横断するように設けられ、この空間を上下に仕切っている（図１（Ｃ）を参照）。そして、第４仕切板（３４）の上側の空間が第２流入路（４５）を構成し、その下側の空間が第２流出路（４６）を構成している。また、第２流入路（４５）は室内空気吸込口（２２）に連通し、第２流出路（４６）は給気ファン（２５）を介して給気吹出口（２４）に連通している。

【００６０】

上記第３仕切板（３３）には、４つの開口（５１、５２、５３、５４）が形成されている（図１（Ａ）を参照）。第３仕切板（３３）の右上部に形成された第１開口（５１）は、第１熱交換室（４１）における第１熱交換器（６１）の上側を第１流入路（４３）と連通させている。第３仕切板（３３）の左上部に形成された第２開口（５２）は、第２熱交換室（４２）における第２熱交換器（６２）の上側を第１流入路（４３）と連通させている。第３仕切板（３３）の右下部に形成された第３開口（５３）は、第１熱交換室（４１）における第１熱交換器（６１）の下側を第１流出路（４４）と連通させている。第３仕切板（３３）の左下部に形成された第４開口（５４）は、第２熱交換室（４２）における第２熱交換器（６２）の下側を第１流出路（４４）と連通させている。

【００６１】

第２仕切板（３２）には、４つの開口（５５、５６、５７、５８）が形成されている（図 50

1 (C)を参照)。第2仕切板(32)の右上部に形成された第5開口(55)は、第1熱交換室(41)における第1熱交換器(61)の上側を第2流入路(45)と連通させている。第2仕切板(32)の左上部に形成された第6開口(56)は、第2熱交換室(42)における第2熱交換器(62)の上側を第2流入路(45)と連通させている。第2仕切板(32)の右下部に形成された第7開口(57)は、第1熱交換室(41)における第1熱交換器(61)の下側を第2流出路(46)と連通させている。第2仕切板(32)の左下部に形成された第8開口(58)は、第2熱交換室(42)における第2熱交換器(62)の下側を第2流出路(46)と連通させている。

【0062】

上記第3仕切板(33)の各開口(51, 52, 53, 54)、及び第2仕切板(32)の各開口(55, 56, 57, 58)は、それぞれが開閉自在のダンパを備えている。これらの各開口(51, ..., 55, ...)は、ダンパを開閉することによって開口状態と閉鎖状態とに切り換わる。そして、各開口(51, ..., 55, ...)に設けられたダンパは、ケーシング(11)内での第1空気及び第2空気の流通経路を切り換える切換機構(50)を構成している。

【0063】

上記冷媒回路(60)について、図2を参照しながら説明する。

【0064】

上記圧縮機(63)は、その吐出側が四方切換弁(64)の第1のポートに接続され、その吸入側が四方切換弁(64)の第2のポートに接続されている。第1熱交換器(61)の一端は、四方切換弁(64)の第3のポートに接続されている。第1熱交換器(61)の他端は、電動膨張弁(65)を介して第2熱交換器(62)の一端に接続されている。第2熱交換器(62)の他端は、四方切換弁(64)の第4のポートに接続されている。

【0065】

上記圧縮機(63)は、いわゆる全密閉型に構成されている。図示しないが、この圧縮機(63)の電動機には、インバータを介して電力が供給されている。このインバータの出力周波数を変更すると、上記電動機の回転速度が変化し、それに伴って圧縮機(63)の押しのけ容積が変化する。つまり、上記圧縮機(63)は、その容量が可変に構成されている。

【0066】

上記第1及び第2熱交換器(61, 62)は、何れも、伝熱管と多数のフィンとを備えた、いわゆるクロスフィン型のフィン・アンド・チューブ熱交換器により構成されている。また、第1及び第2熱交換器(61, 62)の外表面には、その概ね全面に亘り、例えばゼオライト等の吸着材が担持されている。そして、第1熱交換器(61)が第1吸着ユニットを構成し、第2熱交換器(62)が第2吸着ユニットを構成している。

【0067】

上記四方切換弁(64)は、第1のポートと第3のポートが連通して第2のポートと第4のポートが連通する状態(図2(A)に示す状態)と、第1のポートと第4のポートが連通して第2のポートと第3のポートが連通する状態(図2(B)に示す状態)とに切り換え自在に構成されている。そして、冷媒回路(60)は、この四方切換弁(64)を切り換えることにより、第1熱交換器(61)が凝縮器として機能して第2熱交換器(62)が蒸発器として機能する第1冷凍サイクル動作と、第1熱交換器(61)が蒸発器として機能して第2熱交換器(62)が凝縮器として機能する第2冷凍サイクル動作とを切り換えて行うように構成されている。

【0068】

上記調湿装置(10)には、コントローラ(70)が設けられている。図3に示すように、コントローラ(70)には、容量制御部(71)と開度制御部(72)と切換制御部(73)と間隔設定部(74)とが設けられている。

【0069】

上記容量制御部(71)は、圧縮機(63)の容量制御を行うように構成されている。具

体的に、この容量制御部（７１）は、インバータの出力周波数を調節することによって、圧縮機（６３）の容量を調節する。この容量制御部（７１）は、調湿装置（１０）の運転状態に応じて圧縮機（６３）の容量を調節する。

【００７０】

上記開度制御部（７２）は、電動膨張弁（６５）の開度制御を行うように構成されている。この開度制御部（７２）は、冷媒回路（６０）の運転状態に応じて電動膨張弁（６５）の開度を調節する。

【００７１】

上記切換制御部（７３）は、冷媒回路（６０）の動作切換と第１空気及び第２空気の流通経路切換とを同時に行うように構成されている。具体的に、切換制御部（７３）は、四方切換弁（６４）の操作と切換機構（５０）を構成する各開口（５１，…，５５，…）のダンパの操作とを行う。また、切換制御部（７３）は、四方切換弁（６４）及び切換機構（５０）の操作を所定の切換時間間隔で周期的に行う。

【００７２】

上記間隔設定部（７４）は、上記切換時間間隔の設定を行うように構成されている。つまり、切換制御部（７３）が四方切換弁（６４）及び切換機構（５０）を操作する時間間隔は、間隔設定部（７４）によって設定される。また、間隔設定部（７４）は、切換時間間隔の設定を調湿装置（１０）の負荷に応じて行う間隔設定手段を構成している。

【００７３】

－調湿装置の調湿動作－

上記調湿装置（１０）の調湿動作について説明する。この調湿装置（１０）では、換気除湿運転と換気加湿運転と循環除湿運転と循環加湿運転とが切り換え可能になっている。また、上記調湿装置（１０）において、上記の各運転中は第１動作と第２動作とが所定の切換時間間隔で交互に繰り返される。

【００７４】

《換気除湿運転》

換気除湿運転時において、調湿装置（１０）では、給気ファン（２５）及び排気ファン（２６）が運転される。そして、調湿装置（１０）は、室外空気（ＯＡ）を第１空気として取り込んで室内に供給する一方、室内空気（ＲＡ）を第２空気として取り込んで室外に排出する。

【００７５】

まず、換気除湿運転時の第１動作について、図２及び図４を参照しながら説明する。この第１動作では、第１熱交換器（６１）において吸着材の再生が行われ、第２熱交換器（６２）において第１空気である室外空気（ＯＡ）の除湿が行われる。

【００７６】

第１動作時において、冷媒回路（６０）では、四方切換弁（６４）が図２（Ａ）に示す状態に切り換えられる。この状態で圧縮機（６３）を運転すると、冷媒回路（６０）で冷媒が循環し、第１熱交換器（６１）が凝縮器となって第２熱交換器（６２）が蒸発器となる第１冷凍サイクル動作が行われる。

【００７７】

具体的に、圧縮機（６３）から吐出された冷媒は、第１熱交換器（６１）で放熱して凝縮し、その後に電動膨張弁（６５）へ送られて減圧される。減圧された冷媒は、第２熱交換器（６２）で吸熱して蒸発し、その後に圧縮機（６３）へ吸入されて圧縮される。そして、圧縮された冷媒は、再び圧縮機（６３）から吐出される。

【００７８】

また、第１動作時において、切換機構（５０）を構成する各開口（５１，…，５５，…）のダンパは、換気除湿運転時の第１流通状態に設定される。これにより、第２開口（５２）と第３開口（５３）と第５開口（５５）と第８開口（５８）とが開口状態になり、第１開口（５１）と第４開口（５４）と第６開口（５６）と第７開口（５７）とが閉鎖状態になる。そして、図４に示すように、第１熱交換器（６１）へ第２空気としての室内空気（

RA) が供給され、第2熱交換器(62)へ第1空気としての室外空気(OA)が供給される。

【0079】

具体的に、室内空気吸込口(22)より流入した第2空気は、第2流入路(45)から第5開口(55)を通過して第1熱交換室(41)へ送り込まれる。第1熱交換室(41)では、第2空気が第1熱交換器(61)を上から下へ向かって通過してゆく。第1熱交換器(61)では、外表面に担持された吸着材が冷媒により加熱され、この吸着材から水分が脱離する。吸着材から脱離した水分は、第1熱交換器(61)を通過する第2空気に付与される。第1熱交換器(61)で水分を付与された第2空気は、第1熱交換室(41)から第3開口(53)を通過して第1流出路(44)へ流出する。その後、第2空気は、排気ファン(26)へ吸い込まれ、排気吹出口(23)から排出空気(EA)として室外へ排出される。

【0080】

一方、室外空気吸込口(21)より流入した第1空気は、第1流入路(43)から第2開口(52)を通過して第2熱交換室(42)へ送り込まれる。第2熱交換室(42)では、第1空気が第2熱交換器(62)を上から下へ向かって通過してゆく。第2熱交換器(62)では、その表面に担持された吸着材に第1空気中の水分が吸着される。その際に生じる吸着熱は、冷媒が吸熱する。第2熱交換器(62)で除湿された第1空気は、第2熱交換室(42)から第8開口(58)を通過して第2流出路(46)へ流出する。その後、第1空気は、給気ファン(25)へ吸い込まれ、給気吹出口(24)から供給空気(SA)として室内へ供給される。

【0081】

次に、換気除湿運転時の第2動作について、図2及び図5を参照しながら説明する。この第2動作では、第2熱交換器(62)において吸着材の再生が行われ、第1熱交換器(61)において第1空気である室外空気(OA)の除湿が行われる。

【0082】

第2動作時において、冷媒回路(60)では、四方切換弁(64)が図2(B)に示す状態に切り換えられる。この状態で圧縮機(63)を運転すると、冷媒回路(60)で冷媒が循環し、第1熱交換器(61)が蒸発器となって第2熱交換器(62)が凝縮器となる第2冷凍サイクル動作が行われる。

【0083】

具体的に、圧縮機(63)から吐出された冷媒は、第2熱交換器(62)で放熱して凝縮し、その後に電動膨張弁(65)へ送られて減圧される。減圧された冷媒は、第1熱交換器(61)で吸熱して蒸発し、その後に圧縮機(63)へ吸入されて圧縮される。そして、圧縮された冷媒は、再び圧縮機(63)から吐出される。

【0084】

また、第2動作時において、切換機構(50)を構成する各開口(51, ..., 55, ...)のダンパは、換気除湿運転時の第2流通状態に設定される。これにより、第1開口(51)と第4開口(54)と第6開口(56)と第7開口(57)とが開口状態となり、第2開口(52)と第3開口(53)と第5開口(55)と第8開口(58)とが閉鎖状態となる。そして、図5に示すように、第1熱交換器(61)へ第1空気としての室外空気(OA)が供給され、第2熱交換器(62)へ第2空気としての室内空気(RA)が供給される。

【0085】

具体的に、室内空気吸込口(22)より流入した第2空気は、第2流入路(45)から第6開口(56)を通過して第2熱交換室(42)へ送り込まれる。第2熱交換室(42)では、第2空気が第2熱交換器(62)を上から下へ向かって通過してゆく。第2熱交換器(62)では、外表面に担持された吸着材が冷媒により加熱され、この吸着材から水分が脱離する。吸着材から脱離した水分は、第2熱交換器(62)を通過する第2空気に付与される。第2熱交換器(62)で水分を付与された第2空気は、第2熱交換室(42)か

ら第4開口(54)を通して第1流出路(44)へ流出する。その後、第2空気は、排気ファン(26)へ吸い込まれ、排気吹出口(23)から排出空気(EA)として室外へ排出される。

【0086】

一方、室外空気吸込口(21)より流入した第1空気は、第1流入路(43)から第1開口(51)を通して第1熱交換室(41)へ送り込まれる。第1熱交換室(41)では、第1空気が第1熱交換器(61)を上から下へ向かって通過してゆく。第1熱交換器(61)では、その表面に担持された吸着材に第1空気中の水分が吸着される。その際に生じる吸着熱は、冷媒が吸熱する。第1熱交換器(61)で除湿された第1空気は、第1熱交換室(41)から第7開口(57)を通して第2流出路(46)へ流出する。その後、第1空気は、給気ファン(25)へ吸い込まれ、給気吹出口(24)から供給空気(SA)として室内へ供給される。 10

【0087】

《換気加湿運転》

換気加湿運転時において、調湿装置(10)では、給気ファン(25)及び排気ファン(26)が運転される。そして、調湿装置(10)は、室内空気(RA)を第1空気として取り込んで室外に排出する一方、室外空気(OA)を第2空気として取り込んで室内に供給する。

【0088】

まず、換気加湿運転時の第1動作について、図2及び図6を参照しながら説明する。この第1動作では、第1熱交換器(61)において第2空気である室外空気(OA)の加湿が行われ、第2熱交換器(62)において第1空気である室内空気(RA)から水分の回収が行われる。 20

【0089】

第1動作時において、冷媒回路(60)では、四方切換弁(64)が図2(A)に示す状態に切り換えられる。この状態で圧縮機(63)を運転すると、冷媒回路(60)で冷媒が循環し、第1熱交換器(61)が凝縮器となって第2熱交換器(62)が蒸発器となる第1冷凍サイクル動作が行われる。

【0090】

また、第1動作時において、切換機構(50)を構成する各開口(51, ..., 55, ...)のダンパは、換気加湿運転時の第1流通状態に設定される。これにより、第1開口(51)と第4開口(54)と第6開口(56)と第7開口(57)とが開口状態になり、第2開口(52)と第3開口(53)と第5開口(55)と第8開口(58)とが閉鎖状態になる。そして、図6に示すように、第1熱交換器(61)には第2空気としての室外空気(OA)が供給され、第2熱交換器(62)には第1空気としての室内空気(RA)が供給される。 30

【0091】

具体的に、室内空気吸込口(22)より流入した第1空気は、第2流入路(45)から第6開口(56)を通して第2熱交換室(42)へ送り込まれる。第2熱交換室(42)では、第1空気が第2熱交換器(62)を上から下へ向かって通過してゆく。第2熱交換器(62)では、その表面に担持された吸着材に第1空気中の水分が吸着される。その際に生じる吸着熱は、冷媒が吸熱する。その後、水分を奪われた第1空気は、第4開口(54)、第1流出路(44)、排気ファン(26)を順に通過し、排出空気(EA)として排気吹出口(23)から室外へ排出される。 40

【0092】

一方、室外空気吸込口(21)より流入した第2空気は、第1流入路(43)から第1開口(51)を通して第1熱交換室(41)へ送り込まれる。第1熱交換室(41)では、第2空気が第1熱交換器(61)を上から下へ向かって通過してゆく。第1熱交換器(61)では、外表面に担持された吸着材が冷媒により加熱され、この吸着材から水分が脱離する。吸着材から脱離した水分は、第1熱交換器(61)を通過する第2空気に付与され 50

る。その後、加湿された第2空気は、第7開口(57)、第2流出路(46)、給気ファン(25)を順に通過し、供給空気(SA)として給気吹出口(24)から室内へ供給される。

【0093】

次に、換気加湿運転時の第2動作について、図2及び図7を参照しながら説明する。この第2動作では、第2熱交換器(62)において第2空気である室外空気(OA)の加湿が行われ、第1熱交換器(61)において第1空気である室内空気(RA)から水分の回収が行われる。

【0094】

第2動作時において、冷媒回路(60)では、四方切換弁(64)が図2(B)に示す状態に切り換えられる。この状態で圧縮機(63)を運転すると、冷媒回路(60)で冷媒が循環し、第1熱交換器(61)が蒸発器となって第2熱交換器(62)が凝縮器となる第2冷凍サイクル動作が行われる。

【0095】

また、第2動作時において、切換機構(50)を構成する各開口(51, ..., 55, ...)のダンパは、換気加湿運転時の第2流通状態に設定される。これにより、第2開口(52)と第3開口(53)と第5開口(55)と第8開口(58)とが開口状態になり、第1開口(51)と第4開口(54)と第6開口(56)と第7開口(57)とが閉鎖状態になる。そして、図7に示すように、第1熱交換器(61)には第1空気としての室内空気(RA)が供給され、第2熱交換器(62)には第2空気としての室外空気(OA)が供給される。

【0096】

具体的に、室内空気吸込口(22)より流入した第1空気は、第2流入路(45)から第5開口(55)を通過して第1熱交換室(41)に送り込まれる。第1熱交換室(41)では、第1空気が第1熱交換器(61)を上から下に向かって通過してゆく。第1熱交換器(61)では、その表面に担持された吸着材に第1空気中の水分が吸着される。その際に生じる吸着熱は、冷媒が吸熱する。その後、水分を奪われた第1空気は、第3開口(53)、第1流出路(44)、排気ファン(26)を順に通過し、排出空気(EA)として排気吹出口(23)から室外へ排出される。

【0097】

一方、室外空気吸込口(21)より流入した第2空気は、第1流入路(43)から第2開口(52)を通過して第2熱交換室(42)に送り込まれる。第2熱交換室(42)では、第2空気が第2熱交換器(62)を上から下へ向かって通過してゆく。第2熱交換器(62)では、外表面に担持された吸着材が冷媒により加熱され、この吸着材から水分が脱離する。吸着材から脱離した水分は、第2熱交換器(62)を通過する第2空気に付与される。その後、加湿された第2空気は、第8開口(58)、第2流出路(46)、給気ファン(25)を順に通過し、供給空気(SA)として給気吹出口(24)から室内へ供給される。

【0098】

《循環除湿運転》

循環除湿運転時において、調湿装置(10)では、給気ファン(25)及び排気ファン(26)が運転される。そして、調湿装置(10)は、室内空気(RA)を第1空気として取り込んで除湿後に室内へ送り返す一方、室外空気(OA)を第2空気として取り込んで吸着材から脱離した水分と共に室外へ排出する。

【0099】

まず、循環除湿運転時の第1動作について、図2及び図8を参照しながら説明する。この第1動作では、第1熱交換器(61)において吸着材の再生が行われ、第2熱交換器(62)において第1空気である室内空気(RA)の除湿が行われる。

【0100】

第1動作時において、冷媒回路(60)では、四方切換弁(64)が図2(A)に示す状

態に切り換えられて第1冷凍サイクル動作が行われる。また、切換機構(50)を構成する各開口(51, ..., 55, ...)のダンパは、循環除湿運転時の第1流通状態に設定される。これにより、第1開口(51)と第3開口(53)と第6開口(56)と第8開口(58)とが開口状態になり、第2開口(52)と第4開口(54)と第5開口(55)と第7開口(57)とが閉鎖状態になる。そして、図8に示すように、第1熱交換器(61)へ第2空気としての室外空気(OA)が供給され、第2熱交換器(62)へ第1空気としての室内空気(RA)が供給される。

【0101】

具体的に、室外空気吸込口(21)より流入した第2空気は、第1熱交換室(41)へ導入されて第1熱交換器(61)を通過する。第1熱交換器(61)では、外表面に担持された吸着材が冷媒により加熱されて再生される。そして、吸着材から脱離した水分を付与された第2空気は、排気吹出口(23)から排出空気(EA)として室外へ排出される。 10

【0102】

一方、室内空気吸込口(22)より流入した第1空気は、第2熱交換室(42)へ導入されて第2熱交換器(62)を通過する。第2熱交換器(62)では、その表面に担持された吸着材に第1空気中の水分が吸着され、その際に生じる吸着熱を冷媒が吸熱する。そして、第2熱交換器(62)で除湿された第1空気は、給気吹出口(24)から供給空気(SA)として室内へ供給される。

【0103】

次に、循環除湿運転時の第2動作について、図2及び図9を参照しながら説明する。この第2動作では、第2熱交換器(62)において吸着材の再生が行われ、第1熱交換器(61)において第1空気である室内空気(RA)の除湿が行われる。 20

【0104】

第2動作時において、冷媒回路(60)では、四方切換弁(64)が図2(B)に示す状態に切り換えられて第2冷凍サイクル動作が行われる。また、切換機構(50)を構成する各開口(51, ..., 55, ...)のダンパは、循環除湿運転時の第2流通状態に設定される。これにより、第2開口(52)と第4開口(54)と第5開口(55)と第7開口(57)とが開口状態となり、第1開口(51)と第3開口(53)と第6開口(56)と第8開口(58)とが閉鎖状態となる。そして、図9に示すように、第1熱交換器(61)へ第1空気としての室内空気(RA)が供給され、第2熱交換器(62)へ第2空気としての室外空気(OA)が供給される。 30

【0105】

具体的に、室外空気吸込口(21)より流入した第2空気は、第2熱交換室(42)へ導入されて第2熱交換器(62)を通過する。第2熱交換器(62)では、外表面に担持された吸着材が冷媒により加熱されて再生される。そして、吸着材から脱離した水分を付与された第2空気は、排気吹出口(23)から排出空気(EA)として室外へ排出される。

【0106】

一方、室内空気吸込口(22)より流入した第1空気は、第1熱交換室(41)へ導入されて第1熱交換器(61)を通過する。第1熱交換器(61)では、その表面に担持された吸着材に第1空気中の水分が吸着され、その際に生じる吸着熱を冷媒が吸熱する。そして、第1熱交換器(61)で除湿された第1空気は、給気吹出口(24)から供給空気(SA)として室内へ供給される。 40

【0107】

《循環加湿運転》

循環加湿運転時において、調湿装置(10)では、給気ファン(25)及び排気ファン(26)が運転される。そして、調湿装置(10)は、室外空気(OA)を第1空気として取り込んで水分を奪った後に室外へ排出する一方、室内空気(RA)を第2空気として取り込んで加湿後に室内へ送り返す。

【0108】

まず、循環加湿運転時の第1動作について、図2及び図10を参照しながら説明する。こ 50

の第1動作では、第1熱交換器(61)において第2空気である室内空気(RA)の加湿が行われ、第2熱交換器(62)において第1空気である室外空気(OA)から水分の回収が行われる。

【0109】

第1動作時において、冷媒回路(60)では、四方切換弁(64)が図2(A)に示す状態に切り換えられて第1冷凍サイクル動作が行われる。また、切換機構(50)を構成する各開口(51, ..., 55, ...)のダンパは、循環加湿運転時の第1流通状態に設定される。これにより、第2開口(52)と第4開口(54)と第5開口(55)と第7開口(57)とが開口状態になり、第1開口(51)と第3開口(53)と第6開口(56)と第8開口(58)とが閉鎖状態になる。そして、図10に示すように、第1熱交換器(61)には第2空気としての室内空気(RA)が供給され、第2熱交換器(62)には第1空気としての室外空気(OA)が供給される。

【0110】

具体的に、室外空気吸込口(21)より流入した第1空気は、第2熱交換室(42)へ導入されて第2熱交換器(62)を通過する。第2熱交換器(62)では、その表面に担持された吸着材に第1空気中の水分が吸着され、その際に生じる吸着熱を冷媒が吸熱する。そして、水分を奪われた第1空気は、排出空気(EA)として排気吹出口(23)から室外へ排出される。

【0111】

一方、室内空気吸込口(22)より流入した第2空気は、第1熱交換室(41)へ導入されて第1熱交換器(61)を通過する。第1熱交換器(61)では、外表面に担持された吸着材が冷媒により加熱されて再生される。そして、吸着材から脱離した水分により加湿された第2空気は、供給空気(SA)として給気吹出口(24)から室内へ供給される。

【0112】

次に、循環加湿運転時の第2動作について、図2及び図11を参照しながら説明する。この第2動作では、第2熱交換器(62)において第2空気である室内空気(RA)の加湿が行われ、第1熱交換器(61)において第1空気である室外空気(OA)から水分の回収が行われる。

【0113】

第2動作時において、冷媒回路(60)では、四方切換弁(64)が図2(B)に示す状態に切り換えられ、第2冷凍サイクル動作が行われる。また、切換機構(50)を構成する各開口(51, ..., 55, ...)のダンパは、循環加湿運転時の第2流通状態に設定される。これにより、第1開口(51)と第3開口(53)と第6開口(56)と第8開口(58)とが開口状態となり、第2開口(52)と第4開口(54)と第5開口(55)と第7開口(57)とが閉鎖状態となる。そして、そして、図11に示すように、第1熱交換器(61)には第1空気としての室外空気(OA)が供給され、第2熱交換器(62)には第2空気としての室内空気(RA)が供給される。

【0114】

具体的に、室外空気吸込口(21)より流入した第1空気は、第1熱交換室(41)へ導入されて第1熱交換器(61)を通過する。第1熱交換器(61)では、その表面に担持された吸着材に第1空気中の水分が吸着され、その際に生じる吸着熱を冷媒が吸熱する。そして、水分を奪われた第1空気は、排出空気(EA)として排気吹出口(23)から室外へ排出される。

【0115】

一方、室内空気吸込口(22)より流入した第2空気は、第2熱交換室(42)へ流入して第2熱交換器(62)を通過する。第2熱交換器(62)では、外表面に担持された吸着材が冷媒により加熱されて再生される。そして、吸着材から脱離した水分により加湿された第2空気は、供給空気(SA)として給気吹出口(24)から室内へ供給される。

【0116】

—コントローラの制御動作—

上記コントローラ（70）の制御動作について説明する。

【0117】

コントローラ（70）の容量制御部（71）は、圧縮機（63）の容量を基準容量に保持する。つまり、この容量制御部（71）は、切換機構（50）の状態や冷媒回路（60）の動作切換とは関係なく、圧縮機（63）を一定の容量に保ち続ける。尚、基準容量とは、調湿装置（10）の負荷（即ち室内の潜熱負荷に応じて調湿装置（10）に要求される除湿量や加湿量）に応じて設定される圧縮機（63）の容量である。

【0118】

コントローラ（70）の開度制御部（72）は、電動膨張弁（65）の開度を基準開度に保持する。つまり、この開度制御部（72）は、切換機構（50）の状態や冷媒回路（60）の動作切換とは関係なく、電動膨張弁（65）を一定の開度に保ち続ける。尚、基準開度とは、冷媒回路（60）の運転状態（例えば熱交換器（61、62）へ第1空気や第2空気として送られる空気の温度、冷媒回路（60）の各部分における冷媒の温度や圧力など）に応じて設定される電動膨張弁（65）の開度である。

【0119】

コントローラ（70）の切換制御部（73）は、間隔設定部（74）が設定した切換時間間隔で四方切換弁（64）及び切換機構（50）を操作し、冷媒回路（60）の動作と第1空気及び第2空気の流通経路とを同時に切り換える。

【0120】

コントローラ（70）の間隔設定部（74）は、調湿装置（10）の負荷に応じて切換時間間隔を設定する。具体的に、間隔設定部（74）は、室内空気の相対湿度についての実測値と目標値とを比較し、この実測値を目標値と一致させるために切換時間間隔を調節する。その際、間隔設定部（74）は、調湿装置（10）の負荷が大きいときほど、即ち室内空気の相対湿度の実測値と目標値の差が大きいときほど、切換時間間隔を短く設定する。

【0121】

ここで、間隔設定部（74）において、切換時間間隔の基準値が3分間に設定されていると仮定する。尚、以下に示す切換時間間隔の数値は、何れも単なる例示である。調湿装置（10）の起動直後等のように室内相対湿度の実測値と目標値の差が大きい状態であれば、間隔設定部（74）が切換時間間隔を基準値である3分間から2分間へと短縮し、調湿装置（10）の調湿能力を増大させる。その後、室内相対湿度の実測値が目標値に近付くと、間隔設定部（74）は、切換時間間隔を2分間から3分間へと戻す。また、加湿中に室内相対湿度の実測値が目標値を上回ったり、除湿中に室内相対湿度の実測値が目標値を下回った場合には、間隔設定部（74）が切換時間間隔を3分間から4分間へと延長し、調湿装置（10）の調湿能力を減少させる。

【0122】

切換時間間隔を変更することによって調湿装置（10）の調湿能力が変化する理由について、図12及び図13を参照しながら説明する。図12及び図13は、換気除湿運転中に第2熱交換器（62）を通過した第1空気及び第2空気について、それぞれの絶対湿度の時間変化を示したものである。また、図12及び図13では、調湿装置（10）の第1動作が開始された時点を経過時間0分としている。

【0123】

切換時間間隔が3分間に設定されている場合（図12参照）において、第1動作中に第2熱交換器（62）を通過した第1空気の絶対湿度は、第1動作の開始から約20秒間で急激に低下する。その後、第1空気の絶対湿度は、第1動作の開始から約2分経過時点にかけて上昇してゆき、それから第2動作への切換時点まで比較的高いままとなる。第2動作に切り変わった後において、第2熱交換器（62）を通過した第2空気の絶対湿度は、第2動作の開始から約25秒間で急激に上昇する。その後、第2空気の絶対湿度は、第2動作の開始から約2分経過時点にかけて低下してゆき、それから第2動作への切換時点までにおいて第2空気は殆ど加湿されなくなる。

【0124】

このように、1回の第1動作中における吸着材への水分の吸着は、その殆どが第1動作の開始から短い時間内に集中的に行われる。また、1回の第2動作中における吸着材からの水分の脱離は、その殆どが第2動作の開始から短い時間内に集中的に行われる。このような吸脱着の過程は、切換時間間隔が2分間に設定されている場合（図13参照）においても同様である。そして、例えば第1動作の開始後2分間において、第1空気からの除湿量の積算値は、切換時間が2分間の場合も3分間の場合と概ね同じになる。また、例えば第2動作の開始後2分間において、第2空気への加湿量の積算値は、切換時間が2分間の場合も3分間の場合と概ね同じになる。従って、切換時間間隔を短縮することによって第1動作や第2動作の頻度を増やすと、第1空気からの除湿量や第2空気に対する加湿量が増大する。 10

【0125】

－実施形態1の効果－

本実施形態では、コントローラ（70）に間隔設定部（74）を設け、第1動作と第2動作が相互に切り換えられる切換時間間隔を調湿装置（10）の負荷に応じて設定している。このため、本実施形態によれば、調湿装置（10）が発揮する調湿能力を、調湿装置（10）の負荷に応じて適切に設定することができる。つまり、調湿装置（10）の調湿能力を、室内の潜熱負荷に応じて過不足無く適切に設定することが可能となる。この結果、室内の快適性を一層向上させることができると共に、調湿装置の調湿能力を適切に調節して省エネ化を図ることができる。 20

【0126】

また、本実施形態の間隔設定部（74）では、いわゆるバッチ式の運転動作を行う調湿装置（10）の特性、即ち動作が切り換わってから短時間のうちに吸着材への水分の吸脱着が集中的に行われるという特性を考慮し、調湿装置（10）の負荷増大に伴って間隔設定部（74）が切換時間間隔を短縮している。従って、本実施形態によれば、切換時間間隔を調節するという簡素な手法によって、調湿装置（10）の調湿能力を確実に調節することが可能となる。

【0127】

－実施形態1の変形例－

上記実施形態では、コントローラ（70）に間隔設定部（74）による切換時間間隔の調節に加えて、調湿装置（10）の調湿機能を調湿負荷に応じてオンオフ制御するようにしてもよい。例えば、切換時間間隔を上限値に設定しても調湿装置（10）の調湿能力が室内の潜熱負荷に対して過剰な場合には、圧縮機（63）を停止させると共に切換機構（50）の操作を休止し、調湿装置（10）の調湿機能を停止させるようにしてもよい。 30

【0128】

ただし、換気除湿運転中や換気加湿運転中には、例え調湿装置（10）の調湿機能を停止させても、室内の換気は継続して行う必要がある。従って、換気除湿運転中や換気加湿運転中には、調湿機能の停止中においても排気ファン（26）及び給気ファン（25）の運転を継続し、室内の換気を引き続き行う。 40

【0129】

【発明の実施の形態2】

本発明の実施形態2は、上記実施形態1のコントローラ（70）において、切換制御部（73）の構成を変更したものである。ここでは、本実施形態について、上記実施形態1と異なる点を説明する。

【0130】

本実施形態の切換制御部（73）は、冷媒回路（60）の動作切換と第1空気及び第2空気の流通経路切換とを行うように構成されており、この点では上記実施形態1のものと同様である。ただし、図14及び図15に示すように、本実施形態の切換制御部（73）は、冷媒回路（60）の動作切換と第1空気及び第2空気の流通経路切換とを異なるタイミングで行うものであって、切換制御手段を構成している。 50

【0131】

上記切換制御部（73）は、2つの切換制御動作が可能となっており、第1空気や第2空気としてケーシング（11）内へ取り込まれる空気の温度に応じて何れか一方の切換制御動作を選択して行うように構成されている。

【0132】

具体的に、切換制御部（73）は、冷媒回路（60）の冷凍サイクル動作を切り換える所定時間前に予めケーシング（11）内での空気流通経路を切り換える第1切換制御動作と、冷媒回路（60）の冷凍サイクル動作を切り換えてから所定時間後にケーシング（11）内での空気流通経路を切り換える第2切換制御動作とを行う。そして、切換制御部（73）は、熱交換器（61、62）へ至る迄において第2空気の温度が第1空気の温度よりも高い場合には第1切換動作を行い、逆に第1空気の温度が第2空気の温度よりも高い場合には第2切換動作を行う。

【0133】

—コントローラの制御動作—

上記コントローラ（70）の制御動作について、図14及び図15を参照しながら説明する。図14及び図15は、切換機構（50）の状態、圧縮機（63）の容量、電動膨張弁（65）の開度、第1、第2熱交換器（61、62）における吸着材温度のそれぞれについて、冷媒回路（60）の冷凍サイクル動作が第1→第2→第1→第2の順で交互に切り変わった場合における変化を図示したものである。

【0134】

本実施形態の切換制御部（73）は、ケーシング（11）内へ取り込まれる第1空気及び第2空気の温度に応じ、第1切換制御動作及び第2切換制御動作のうち何れか一方を選択して行う。

【0135】

ケーシング（11）内へ取り込まれる第2空気が第1空気よりも高温の場合には、切換制御部（73）が第1切換制御動作を行う。この場合としては、夏季に室内を冷房している状態で循環除湿運転を行う場合や、冬季に室内を暖房している状態で循環加湿運転を行う場合が該当する。

【0136】

図14に示すように、第1切換制御動作では、冷媒回路（60）の冷凍サイクル動作が切り換わる所定時間前に切換機構（50）が切り換えられる。この第1切換制御動作について、冷媒回路（60）の動作が3分間隔で切り換わる場合、即ち四方切換弁（64）の切り換え周期が3分間の場合を例に説明する。この場合、切換制御部（73）は、四方切換弁（64）が切り換わってから例えば2分45秒経過すると、切換機構（50）を操作して第1空気及び第2空気の流通経路を切り換える。そして、切換制御部（73）は、切換機構（50）を操作してから15秒経過すると、四方切換弁（64）を操作して冷媒回路（60）の冷凍サイクル動作を切り換える。

【0137】

例えば、第1冷凍サイクル動作から第2冷凍サイクル動作への切り換えでは、第1熱交換器（61）が凝縮器から蒸発器に切り換わり、第2熱交換器（62）が蒸発器から凝縮器に切り換わる。その際、切換制御部（73）が第1切換制御動作を行うと、第1熱交換器（61）に対しては、第1熱交換器（61）が凝縮器から蒸発器に切り換わる少し前に比較的低温の第1空気が送られる。また、第2熱交換器（62）に対しては、第2熱交換器（62）が蒸発器から凝縮器に切り換わる前に比較的高温の第2空気が送られる。このため、四方切換弁（64）と切換機構（50）を同時に操作する比較例に比べると、四方切換弁（64）が切り換わる時点では、第1熱交換器（61）に設けられた吸着材の温度が低下し、第2熱交換器（62）に設けられた吸着材の温度が上昇する。

【0138】

一方、ケーシング（11）内へ取り込まれる第1空気が第2空気よりも高温の場合には、切換制御部（73）が第2切換制御動作を行う。この場合としては、夏季に室内を冷房し

ている状態で換気除湿運転を行う場合や、冬季に室内を暖房している状態で換気加湿運転を行う場合が該当する。

【0139】

図15に示すように、第2切換制御動作では、冷媒回路(60)の冷凍サイクル動作が切り換わってから所定時間後に切換機構(50)が切り換えられる。この第2切換制御動作について、冷媒回路(60)の動作が3分間隔で切り換わる場合、即ち四方切換弁(64)の切り換え周期が3分間の場合を例に説明する。この場合、切換制御部(73)は、四方切換弁(64)が切り換わる時点で切換機構(50)を操作せずに空気流通経路を保持する。その後、切換制御部(73)は、四方切換弁(64)の切り換え時点から例えば15秒経過すると、切換機構(50)を操作して第1空気及び第2空気の流通経路を切り換える。そして、切換制御部(73)は、切換機構(50)を操作した時点から2分45秒経過すると、四方切換弁(64)を操作して冷媒回路(60)の冷凍サイクル動作を切り換える。

【0140】

例えば、第1冷凍サイクル動作から第2冷凍サイクル動作への切り換えでは、第1熱交換器(61)が凝縮器から蒸発器に切り換わり、第2熱交換器(62)が蒸発器から凝縮器に切り換わる。その際、切換制御部(73)が第2切換制御動作を行うと、第1熱交換器(61)に対しては、第1熱交換器(61)が凝縮器から蒸発器に切り換わってからも暫くは比較的低温の第2空気が供給され続ける。また、第2熱交換器(62)に対しては、第2熱交換器(62)が蒸発器から凝縮器に切り換わってからも暫くは比較的高温の第1空気が供給され続ける。このため、四方切換弁(64)と切換機構(50)を同時に操作する比較例に比べると、四方切換弁(64)の切り換え後において、第1熱交換器(61)に設けられた吸着材の温度が素早く低下し、第2熱交換器(62)に設けられた吸着材の温度が素早く上昇する。

【0141】

—実施形態2の効果—

上述のように、本実施形態によれば、冷媒回路(60)の動作切換後における熱交換器(61, 62)表面の吸着材の温度を速やかに変化させることができる。このため、冷媒回路(60)の冷凍サイクル動作が切り換わってから吸着材が十分に水分を吸脱着可能な温度に達するまでの時間を短縮することができる。従って、本実施形態によれば、吸着材に吸着される水分量や吸着材から脱離する水分量を増大させることができる。そして、その結果、調湿装置(10)の調湿能力を向上させることができる。

【0142】

【発明の実施の形態3】

本発明の実施形態3は、上記実施形態2のコントローラ(70)において、容量制御部(71)の構成を変更したものである。ここでは、本実施形態について、上記実施形態2と異なる点を説明する。

【0143】

図16に示すように、本実施形態の容量制御部(71)は、冷媒回路(60)で冷凍サイクル動作が切り換わる周期と同じ周期で圧縮機(63)の容量を変化させる容量制御手段を構成している。

【0144】

具体的に、上記容量制御部(71)は、冷媒回路(60)で冷凍サイクル動作が切り換わる前に圧縮機(63)を一時的に低容量に保持し、冷凍サイクル動作が切り換わると圧縮機(63)を基準容量に戻す制御動作を行う。容量制御部(71)は、この制御動作を冷媒回路(60)で冷凍サイクル動作が切り換わる毎に行う。また、容量制御部(71)は、切換制御部(73)が第1切換制御動作中であるか第2切換制御動作中であるかとは無関係に、この制御動作を繰り返し行う。

【0145】

上記容量制御部(71)の制御動作について、冷媒回路(60)の動作が3分間隔で切り

換わる場合を例に説明する。この場合、容量制御部（71）は、四方切換弁（64）の切り換え直後から圧縮機（63）を基準容量で運転する一方、その切り換え時点から例えば2分30秒経過すると圧縮機（63）容量を所定の低容量へと低下させる。その後、容量制御部（71）は、四方切換弁（64）が再び切り換えられるまでの30秒間に亘って圧縮機（63）の容量を低容量に保持し、四方切換弁（64）が切り換わると圧縮機（63）の容量を元の基準容量に戻す。

【0146】

ここで、冷媒回路（60）が第1冷凍サイクル動作から第2冷凍サイクル動作へ切り換わる場合を考える。第1冷凍サイクル動作中には、凝縮器となる第1熱交換器（61）の吸着材から水分が脱離してゆく一方、蒸発器となる第2熱交換器（62）の吸着材に空気中の水分が吸着されてゆく。そして、第1冷凍サイクル動作が終了する間際になると、凝縮器となる第1熱交換器（61）の吸着材を加熱し続けても水分がさほど吸着材から脱離しなくなり、蒸発器となる第2熱交換器（62）の吸着材を冷却し続けても吸着材がさほど水分を吸着しなくなる。つまり、冷媒回路（60）の冷凍サイクル動作が切り換わる間際まで圧縮機（63）を大容量で運転し続けても、第1空気からの除湿量や第2空気への加湿量を増大させる効果は、さほど望めない。

【0147】

そこで、上記容量制御部（71）は、冷媒回路（60）の動作切換の少し前であって既に除湿量や加湿量の増大が見込めない状態になると、圧縮機（63）の容量を低下させて圧縮機（63）への入力を削減している。従って、本実施形態によれば、調湿装置（10）で得られる除湿量や加湿量を維持しつつ圧縮機（63）の消費電力を削減でき、調湿装置（10）の省エネ化を図ることができる。

【0148】

また、冷媒回路（60）の動作切換前において、圧縮機（63）の容量が小さくなると、その分だけ吸着材に対する加熱能力や冷却能力が少なくなる。このため、圧縮機（63）の容量を一定のまま保持する場合との比較において、冷媒回路（60）の冷凍サイクル動作が切り換わる時点での吸着材の温度は、凝縮器から蒸発器に切り換わる熱交換器（61、62）では低下し、蒸発器から凝縮器に切り換わる熱交換器（61、62）では上昇する。従って、本実施形態によれば、冷媒回路（60）の冷凍サイクル動作が切り換わってから吸着材が十分に水分を吸脱着可能な温度に達するまでの時間を更に短縮することができる。

【0149】

【発明の実施の形態4】

本発明の実施形態4は、上記実施形態2のコントローラ（70）において、開度制御部（72）の構成を変更したものである。ここでは、本実施形態について、上記実施形態2と異なる点を説明する。

【0150】

図17に示すように、本実施形態の開度制御部（72）は、冷媒回路（60）で冷凍サイクル動作が切り換わる周期と同じ周期で電動膨張弁（65）の開度を変化させる開度制御手段を構成している。

【0151】

具体的に、上記開度制御部（72）は、冷媒回路（60）で冷凍サイクル動作が切り換わる少し前から電動膨張弁（65）の開度を次第に拡大してゆき、冷凍サイクル動作が切り換わると電動膨張弁（65）の開度を低下させて基準開度に戻す制御動作を行う。開度制御部（72）は、この制御動作を冷媒回路（60）で冷凍サイクル動作が切り換わる毎に行う。また、開度制御部（72）は、切換制御部（73）が第1切換制御動作中であるか第2切換制御動作中であるかとは無関係に、この制御動作を繰り返し行う。

【0152】

上記開度制御部（72）の制御動作について、冷媒回路（60）の冷凍サイクル動作が3分間隔で切り換わる場合を例に説明する。この場合、開度制御部（72）は、四方切換弁

(64)の切り換え直後から電動膨張弁(65)を基準開度に保持する一方、その切り換え時点から例えば2分30秒経過すると電動膨張弁(65)の開度を増やし始める。その後、開度制御部(72)は、四方切換弁(64)が再び切り換えられるまでの30秒間に亘って電動膨張弁(65)の開度を拡大し続け、四方切換弁(64)が切り換わると電動膨張弁(65)の開度を元の基準開度に戻す。

【0153】

上記実施形態3の説明で述べたように、冷媒回路(60)の冷凍サイクル動作が切り換わる少し前は、既に除湿量や加湿量の増大が見込めない状態となっている。そこで、上記開度制御部(72)は、このような状態になると電動膨張弁(65)の開度を拡大する。電動膨張弁(65)の開度が増すと、冷凍サイクルにおける高低圧差が縮小し、冷媒を圧縮する圧縮機(63)での消費電力が減少する。従って、本実施形態によれば、上記実施形態2と同様に、調湿装置(10)で得られる除湿量や加湿量を維持しつつ圧縮機(63)の消費電力を削減でき、調湿装置(10)の省エネ化を図ることができる。

【0154】

また、冷媒回路(60)の動作切換前において、電動膨張弁(65)の開度が大きくなると、その分だけ吸着材に対する加熱能力や冷却能力が少なくなる。このため、冷媒回路(60)の冷凍サイクル動作が切り換わってから吸着材が十分に水分を吸脱着可能な温度に達するまでの時間が更に短縮される。従って、本実施形態によれば、上記実施形態3と同様に、調湿装置(10)の調湿能力を更に向上させることができる。

【0155】

—実施形態4の変形例—

本実施形態では、コントローラ(70)の容量制御部(71)を上記実施形態3と同様に構成してもよい。つまり、本実施形態の容量制御部(71)は、冷媒回路(60)で冷凍サイクル動作が切り換わる周期と同じ周期で圧縮機(63)の容量を変化させるように構成されていてもよい。そして、本変形例では、開度制御部(72)による電動膨張弁(65)の開度制御と容量制御部(71)による圧縮機(63)の容量制御の両方が、冷媒回路(60)の動作切換に対応して行われる。

【0156】

【発明の実施の形態5】

本発明の実施形態5は、上記実施形態2のコントローラ(70)において、容量制御部(71)の構成を変更したものである。ここでは、本実施形態について、上記実施形態2と異なる点を説明する。

【0157】

図18に示すように、本実施形態の容量制御部(71)は、冷媒回路(60)で冷凍サイクル動作が切り換わる周期と同じ周期で圧縮機(63)の容量を変化させる容量制御手段を構成している。

【0158】

具体的に、上記容量制御部(71)は、冷媒回路(60)の動作切換の直後から所定の時間が経過するまで圧縮機(63)の容量を基準容量よりも大きな容量に保持し、その後に圧縮機(63)の容量を基準容量に戻して保持する制御動作を行う。容量制御部(71)は、この制御動作を冷媒回路(60)で冷凍サイクル動作が切り換わる毎に行う。また、容量制御部(71)は、切換制御部(73)が第1切換制御動作中であるか第2切換制御動作中であるかとは無関係に、この制御動作を繰り返す行う。

【0159】

上記容量制御部(71)の制御動作について、冷媒回路(60)の冷凍サイクル動作が3分間隔で切り換わる場合を例に説明する。この場合、容量制御部(71)は、四方切換弁(64)の切り換え直後から例えば30秒間に亘り、圧縮機(63)の容量を基準容量よりも大きく保持する。その後、容量制御部(71)は、圧縮機(63)の容量を低下させて基準容量に戻し、四方切換弁(64)が次に切り換わるまでの2分30秒間に亘って圧縮機(63)の容量を一定に保持する。

【0160】

上述したように、調湿装置（10）の調湿能力を充分に発揮させるには、凝縮器から蒸発器に切り換わった熱交換器（61, 62）では吸着材の温度を速やかに低下させるのが望ましく、逆に蒸発器から凝縮器に切り換わった熱交換器（61, 62）では吸着材の温度を速やかに上昇させるのが望ましい。

【0161】

そこで、本実施形態では、コントローラ（70）の容量制御部（71）が上記の制御動作を行い、冷媒回路（60）の動作切換直後に圧縮機（63）を一時的に大きな容量で運転するようにしている。つまり、熱交換器（61, 62）表面の吸着材の温度を素早く変化させたい冷媒回路（60）の動作切換直後には、容量制御部（71）の制御動作によって 10
圧縮機（63）の容量を一時的に増大させている。

【0162】

このため、例えば第1冷凍サイクル動作から第2冷凍サイクル動作への切り換え時において、凝縮器から蒸発器に切り換わった第1熱交換器（61）では吸着材の温度が速やかに低下し、蒸発器から凝縮器に切り換わった第2熱交換器（62）では吸着材の温度が速やかに上昇する。従って、本実施形態によれば、冷媒回路（60）における冷凍サイクル動作の切り換え時点から熱交換器（61, 62）の吸着材が十分な性能を発揮し始めるまでの時間を更に短縮することができ、調湿装置（10）の調湿能力を一層向上させることができる。

【0163】

20

【発明の実施の形態6】

本発明の実施形態6は、上記実施形態2のコントローラ（70）において、開度制御部（72）の構成を変更したものである。ここでは、本実施形態について、上記実施形態2と異なる点を説明する。

【0164】

図19に示すように、本実施形態の開度制御部（72）は、冷媒回路（60）で冷凍サイクル動作が切り換わる周期と同じ周期で電動膨張弁（65）の開度を変化させる開度制御手段を構成している。

【0165】

具体的に、上記開度制御部（72）は、冷媒回路（60）の動作切換直後に電動膨張弁（ 30
65）の開度を一旦縮小した後に再び増大させ、その後は次の動作切換まで電動膨張弁（65）を基準開度に保持する。つまり、開度制御部（72）は、冷媒回路（60）で冷凍サイクル動作が切り換わった直後から電動膨張弁（65）の開度を縮小してゆき、電動膨張弁（65）が所定の開度になると再び電動膨張弁（65）を開いて元の基準開度に戻す制御動作を行う。開度制御部（72）は、この制御動作を冷媒回路（60）で冷凍サイクル動作が切り換わる毎に行う。また、開度制御部（72）は、切換制御部（73）が第1切換制御動作中であるか第2切換制御動作中であるかとは無関係に、この制御動作を繰り返し行う。

【0166】

本実施形態では、冷媒回路（60）の冷凍サイクル動作が切り換わった直後で吸着材の加熱や冷却を素早く行いたい状態において、開度制御部（72）が電動膨張弁（65）の開度を一時的に削減する。電動膨張弁（65）の開度が小さくなると、冷凍サイクルにおける高低圧差が拡大し、冷媒の凝縮温度が上昇して蒸発温度が低下する。これに伴い、凝縮器に切り換わった熱交換器（61, 62）では吸着材の温度が素早く上昇し、蒸発器に切り換わった熱交換器（61, 62）では吸着材の温度が素早く低下する。従って、本実施形態によれば、冷媒回路（60）の冷凍サイクル動作が切り換わってから吸着材が十分に水分を吸脱着可能な温度に達するまでの時間を更に短縮することができ、調湿装置（10）の調湿能力を更に向上させることができる。

【0167】

—実施形態6の変形例—

50

本実施形態では、コントローラ（７０）の容量制御部（７１）を上記実施形態５と同様に構成してもよい。つまり、本実施形態の容量制御部（７１）は、冷媒回路（６０）で冷凍サイクル動作が切り換わる周期と同じ周期で圧縮機（６３）の容量を変化させるように構成されていてもよい。そして、本変形例では、開度制御部（７２）による電動膨張弁（６５）の開度制御と容量制御部（７１）による圧縮機（６３）の容量制御の両方が、冷媒回路（６０）の動作切換に対応して行われる。

【０１６８】

【発明のその他の実施の形態】

上記の実施形態３，４，５，６では、冷媒回路（６０）の動作切換と第１空気及び第２空気の流通経路切換とを異なるタイミングで行うように切換制御部（７３）が構成されているが、この切換制御部（７３）は、上記実施形態１のものと同様に構成されていてもよい。つまり、切換制御部（７３）は、冷媒回路（６０）の動作と第１空気及び第２空気の流通経路とを同じタイミングで切り換えるように構成されていてもよい。

【０１６９】

また、上記の各実施形態は、表面に吸着材が担持された熱交換器（６１，６２）が吸着ユニットを構成するタイプの調湿装置（１０）に本発明を適用したものであるが、本発明の適用対象は、このタイプの調湿装置（１０）に限定されるものではない。つまり、上記特許文献３に開示されているような調湿装置、即ち多数形成された空気通路を通過する空気と吸着材を接触させる吸着素子によって吸着ユニットを構成し、この吸着素子で第１空気を除湿すると共に加熱した第２空気を吸着素子へ供給して吸着材を再生するタイプの調湿装置に対して、本発明を適用してもよい。

【０１７０】

【発明の効果】

本発明では、調湿装置（１０）に間隔設定手段（７４）を設け、第１動作と第２動作が相互に切り換えられる切換時間間隔を調湿装置（１０）の負荷に応じて設定している。このため、本発明によれば、調湿装置（１０）が発揮する調湿能力を、調湿装置（１０）の負荷に応じて適切に設定することができる。つまり、調湿装置（１０）の調湿能力を、室内の潜熱負荷に応じて過不足無く調節することが可能となる。この結果、室内の快適性を一層向上させることができると共に、調湿装置の調湿能力を適切に調節して省エネ化を図ることができる。

【０１７１】

請求項２の発明では、いわゆるバッチ式の運転動作を行う調湿装置（１０）の特性、即ち動作が切り換わってから短時間のうちに吸着材への水分の吸脱着が集中的に行われるという特性を考慮し、調湿装置（１０）の負荷増大に伴って間隔設定手段（７４）が切換時間間隔を短縮している。従って、この発明によれば、切換時間間隔を調節するという簡素な手法によって、調湿装置（１０）の調湿能力を確実に調節することが可能となる。

【０１７２】

請求項３の発明では、表面に吸着材が設けられた熱交換器（６１，６２）によって吸着ユニットを構成している。このため、蒸発器となっている熱交換器（６１，６２）では、その表面の吸着材に水分が吸着される際に生じる吸着熱を冷媒によって奪うことができ、吸着材に吸着される水分量を増大させることができる。また、凝縮器となっている熱交換器（６１，６２）では、その表面の吸着材を冷媒によって効率よく加熱でき、吸着材から脱離する水分量を増大させることができる。従って、この発明によれば、調湿能力の高い調湿装置（１０）を提供することができる。

【０１７３】

請求項４の発明では、調湿装置（１０）に取り込まれる第２空気が第１空気よりも高温である運転状態において、凝縮器から蒸発器に切り換わる熱交換器（６１，６２）の吸着材を第１空気ですみ冷却し、蒸発器から凝縮器に切り換わる熱交換器（６１，６２）の吸着材を第２空気ですみ加熱している。また、請求項５の発明では、調湿装置（１０）に取り込まれる第１空気が第２空気よりも高温である運転状態において、凝縮器から蒸発器に切

り換わった熱交換器（６１，６２）の吸着材を冷媒と第２空気の両方で冷却し、蒸発器から凝縮器に切り換わった熱交換器（６１，６２）の吸着材を冷媒と第１空気の両方で加熱している。

【０１７４】

従って、請求項４及び請求項５の発明によれば、冷媒回路（６０）の冷凍サイクル動作が切り換わってから吸着材が十分に水分を吸脱着可能な温度に達するまでの時間を短縮することができ、吸着材に吸着される水分量や吸着材から脱離する水分量を増大させることができる。そして、その結果、調湿装置（１０）の調湿能力を向上させることができる。

【０１７５】

請求項６の発明では、冷媒回路（６０）の動作切換に対応して圧縮機（６３）の容量を調節している。また、請求項７の発明によれば、冷媒回路（６０）の動作切換に対応して膨張弁（６５）の開度を調節している。従って、これらの発明によれば、圧縮機（６３）に対する容量制御や膨張弁（６５）に対する開度制御を的確に行うことが可能となり、調湿装置（１０）の能力や効率の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】実施形態１における調湿装置の概略構成図である。

【図２】実施形態１における調湿装置の冷媒回路を示す配管系統図である。

【図３】実施形態１における調湿装置のコントローラの構成を示すブロック図である。

【図４】換気除湿運転の第１動作における空気の流れを示す調湿装置の概略構成図である

20

【図５】換気除湿運転の第２動作における空気の流れを示す調湿装置の概略構成図である

【図６】換気加湿運転の第１動作における空気の流れを示す調湿装置の概略構成図である

【図７】換気加湿運転の第２動作における空気の流れを示す調湿装置の概略構成図である

【図８】循環除湿運転の第１動作における空気の流れを示す調湿装置の概略構成図である

【図９】循環除湿運転の第２動作における空気の流れを示す調湿装置の概略構成図である

30

【図１０】循環加湿運転の第１動作における空気の流れを示す調湿装置の概略構成図である。

【図１１】循環加湿運転の第２動作における空気の流れを示す調湿装置の概略構成図である。

【図１２】切換時間間隔が３分間の場合における第１空気及び第２空気の絶対湿度の変化を示す経過時間と絶対湿度の関係図である。

【図１３】切換時間間隔が２分間の場合における第１空気及び第２空気の絶対湿度の変化を示す経過時間と絶対湿度の関係図である。

【図１４】実施形態２の調湿装置における第１切換制御動作中の運転状態を示すタイムチャートである。

40

【図１５】実施形態２の調湿装置における第２切換制御動作中の運転状態を示すタイムチャートである。

【図１６】実施形態３における調湿装置の運転状態を示すタイムチャートである。

【図１７】実施形態４における調湿装置の運転状態を示すタイムチャートである。

【図１８】実施形態５における調湿装置の運転状態を示すタイムチャートである。

【図１９】実施形態６における調湿装置の運転状態を示すタイムチャートである。

【符号の説明】

（５０） 切換機構

（６０） 冷媒回路

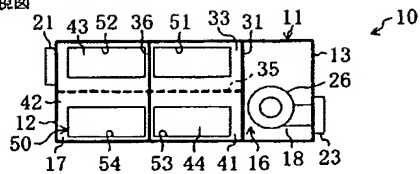
（６１） 第１熱交換器（第１の熱交換器）

50

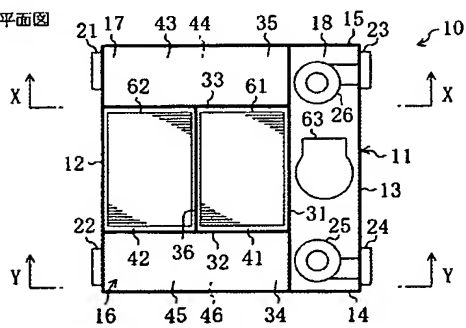
- (62) 第2熱交換器 (第2の熱交換器)
- (63) 圧縮機
- (65) 電動膨張弁 (膨張弁)
- (71) 容量制御部 (容量制御手段)
- (72) 開度制御部 (開度制御手段)
- (73) 切換制御部 (切換制御手段)
- (74) 間隔設定部 (間隔設定手段)

【図1】

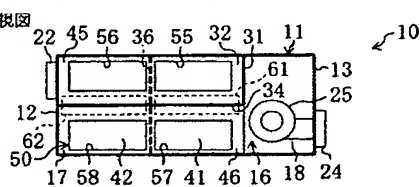
(A) X-X矢视图



(B) 平面図

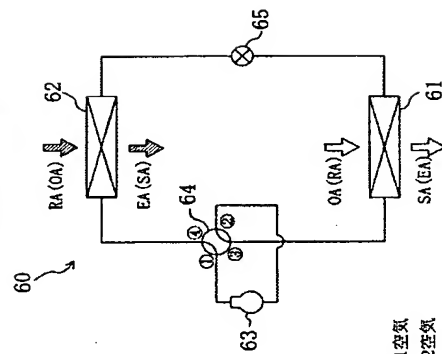


(C) Y-Y矢视图

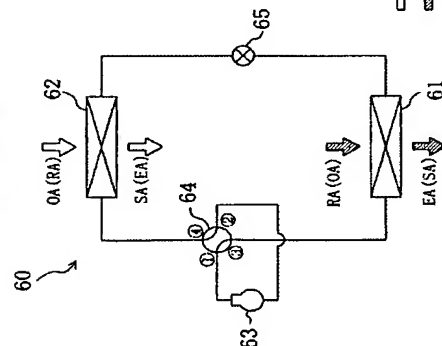


【図2】

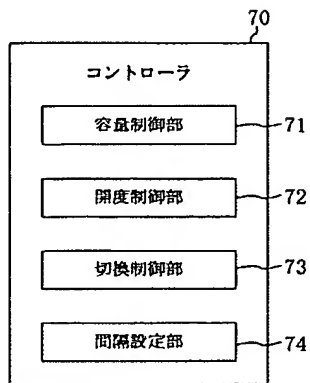
(B) 第2冷凍サイクル動作



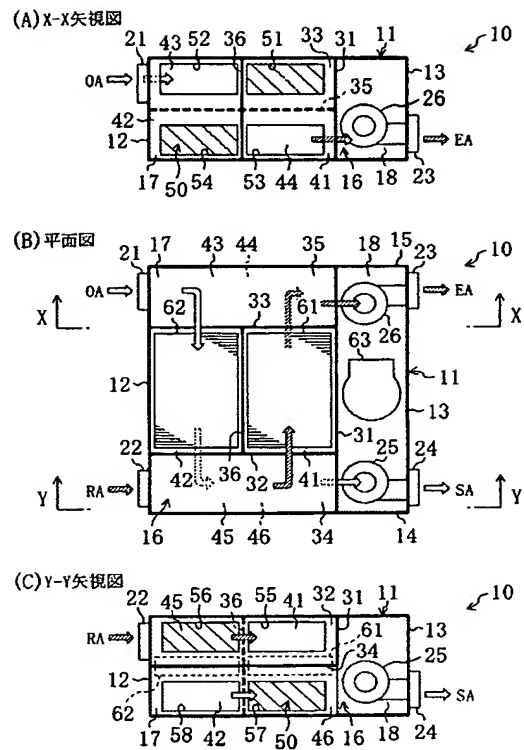
(A) 第1冷凍サイクル動作



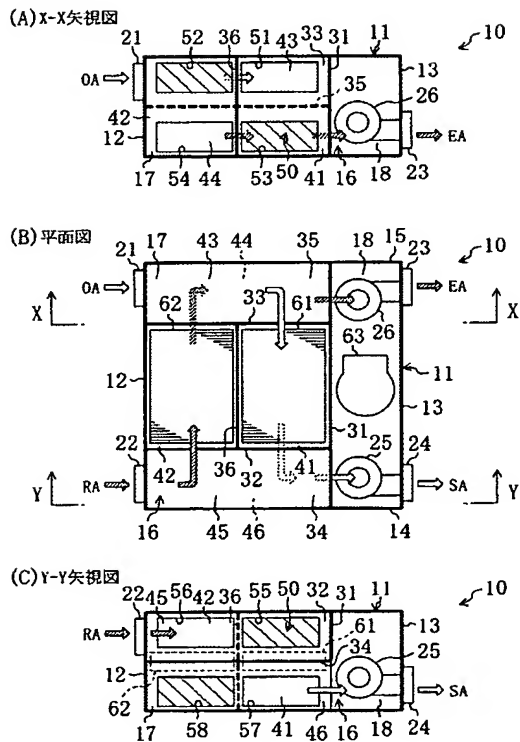
【図 3】



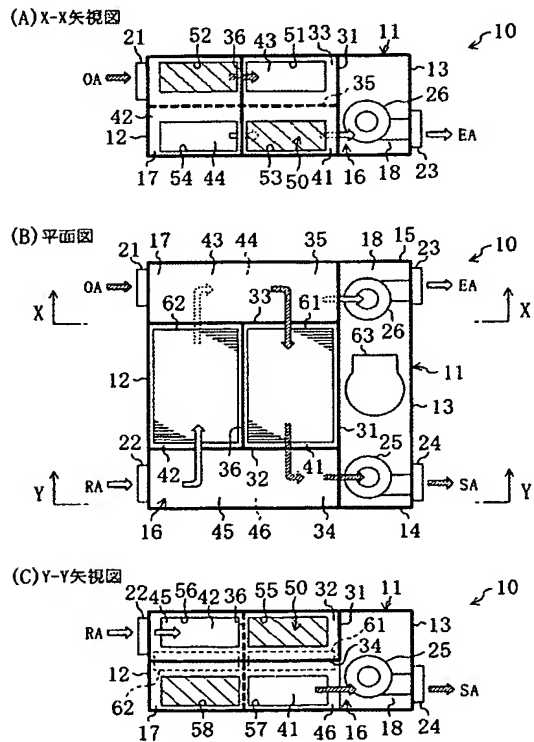
【図 4】



【図 5】

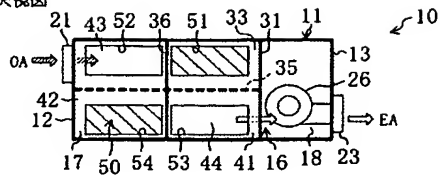


【図 6】

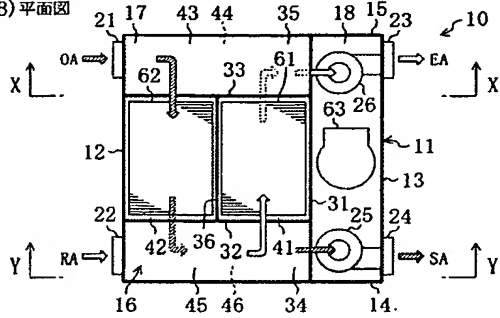


【図 7】

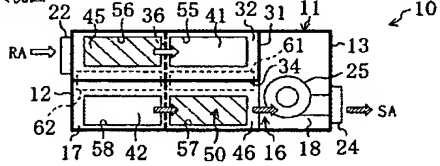
(A) X-X矢视图



(B) 平面図

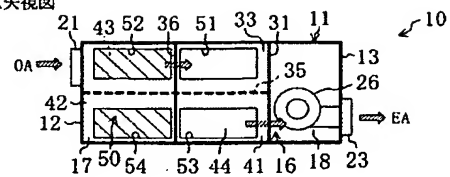


(C) Y-Y矢视图

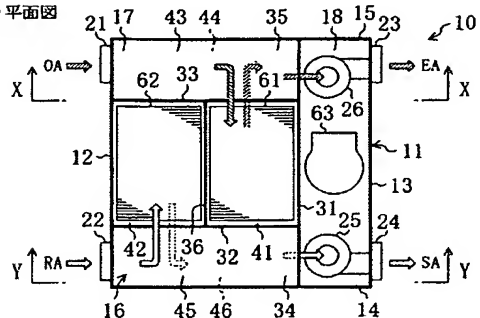


【図 8】

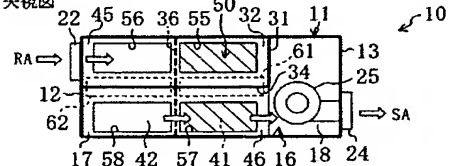
(A) X-X矢视图



(B) 平面図

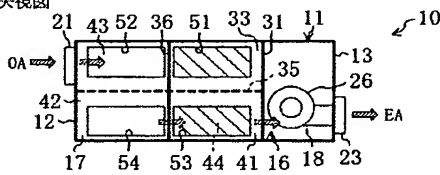


(C) Y-Y矢视图

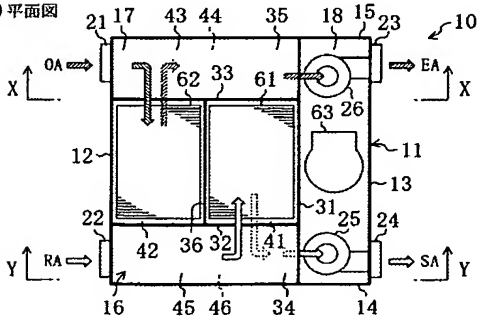


【図 9】

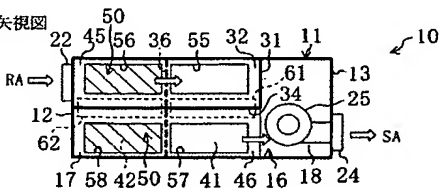
(A) X-X矢视图



(B) 平面図

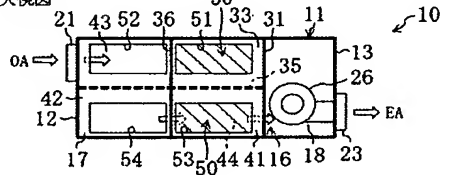


(C) Y-Y矢视图

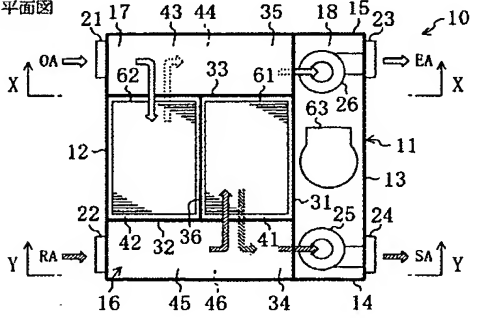


【図 10】

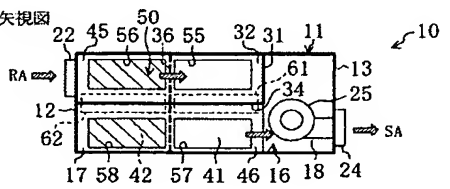
(A) X-X矢视图



(B) 平面図

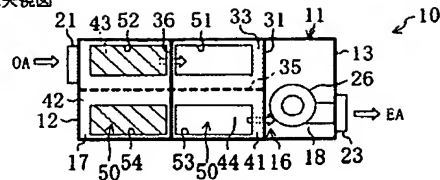


(C) Y-Y矢视图

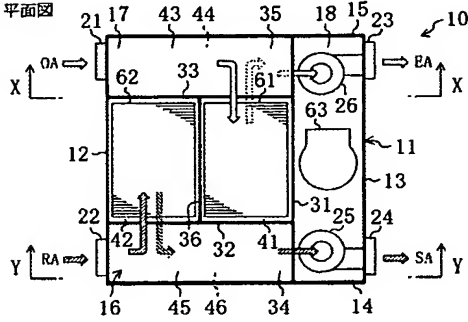


【図11】

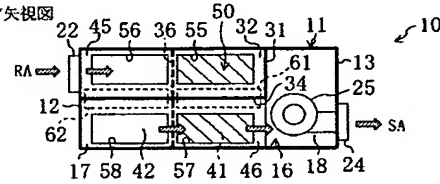
(A) X-X'矢視図



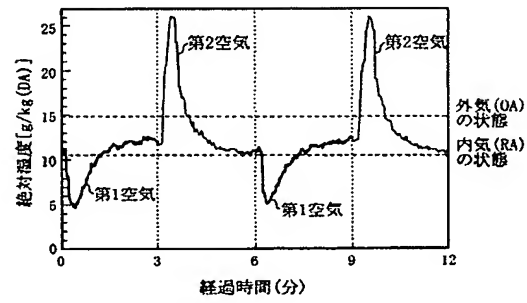
(B) 平面図



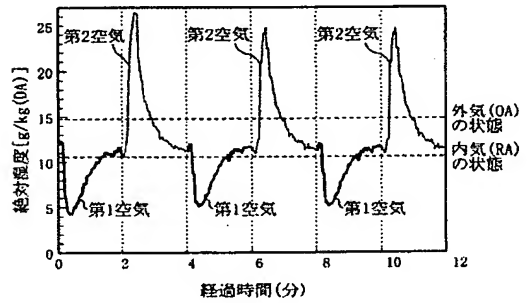
(C) Y-Y'矢視図



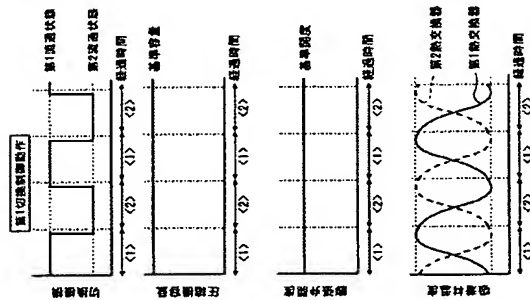
【図12】



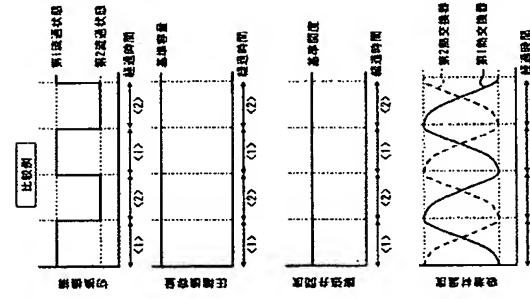
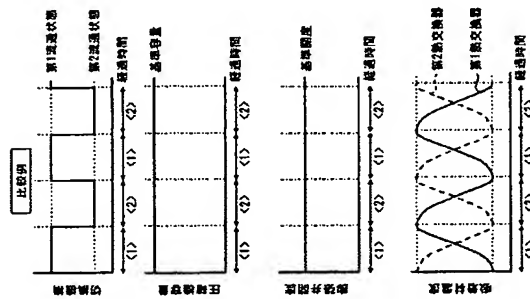
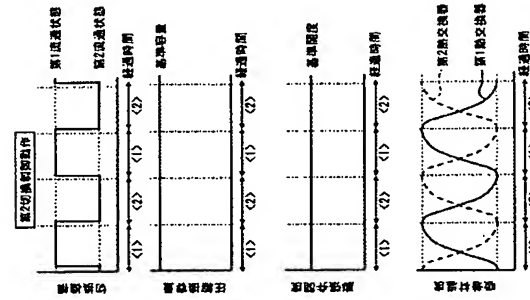
【図13】



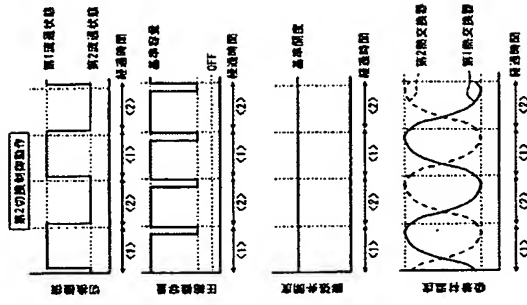
【図14】



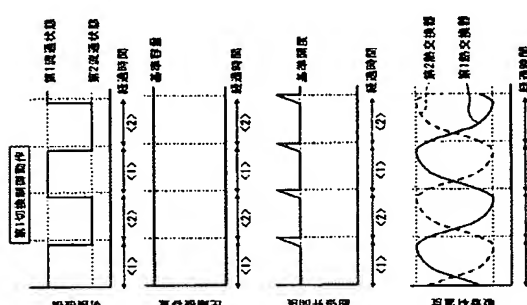
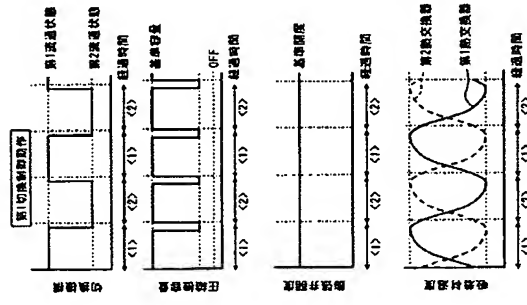
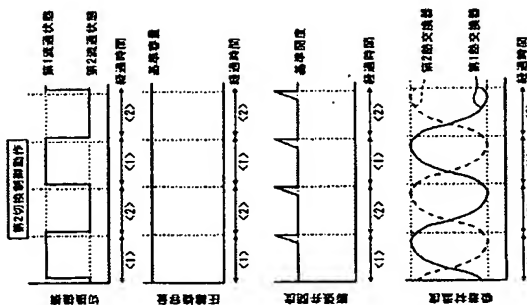
【図15】



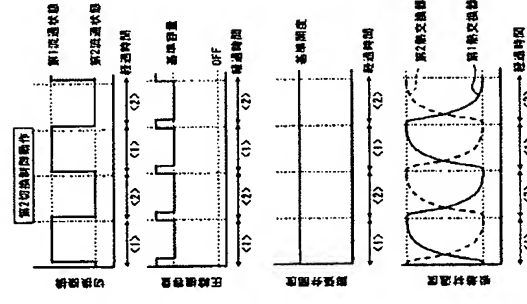
【図 16】



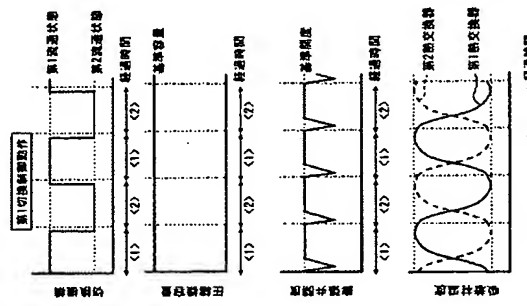
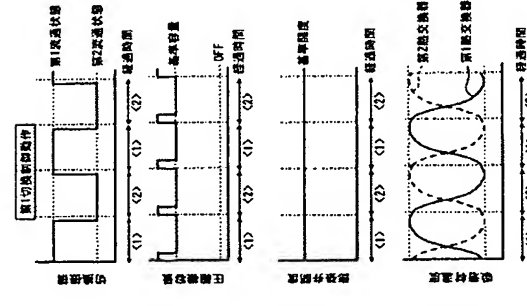
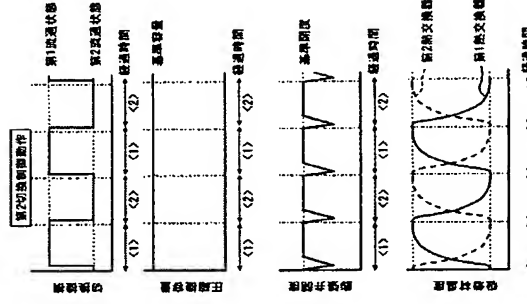
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

(74)代理人 100115059

弁理士 今江 克実

(74)代理人 100115691

弁理士 藤田 篤史

(74)代理人 100117581

弁理士 二宮 克也

(74)代理人 100117710

弁理士 原田 智雄

(74)代理人 100121500

弁理士 後藤 高志

(74)代理人 100121728

弁理士 井関 勝守

(72)発明者 池上 周司

大阪府堺市金岡町 1 3 0 4 番地

ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内

(72)発明者 薮 知宏

大阪府堺市金岡町 1 3 0 4 番地

ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内

F ターム(参考) 3L053 BC01 BC05

3L060 CC06 EE25

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☒ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.